

**PAULA FORMENTINI**

**PROPOSIÇÃO DE UM FAMEWORK PARA O DESENVOLVIMENTO  
DA PLATAFORMA WEB ENGENHARIADATA**

**Trabalho de formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do diploma de  
Engenheiro de Produção**

**São Paulo**

**2011**

**PAULA FORMENTINI**

**PROPOSIÇÃO DE UM FRAMEWORK PARA O DESENVOLVIMENTO  
DA PLATAFORMA WEB ENGENHARIADATA**

**Trabalho de formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do diploma de  
Engenheiro de Produção**

**Orientador:  
Prof. Dr. Mario Sergio Salerno**

**São Paulo**

**2011**

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Formentini, Paula**

**Proposição de um framework para o desenvolvimento da plataforma web EngenhariaData / P. Formentini. -- São Paulo, 2011.**

**149 p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.**

**1. Desenvolvimento de produto 2. Desenvolvimento de site  
3. Engenharia nacional I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II. t.**

Aos meus pais, que são as  
pessoas mais importantes na  
minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Mario Salerno, pela orientação neste trabalho e principalmente pela confiança depositada em mim.

Ao engenheiro Leonardo, co-orientador desse trabalho, e que se tornou um grande amigo durante esse processo.

À toda equipe do Observatório, por esse período de muito aprendizado.

À Cris e ao Osni, pela dedicação e amizade durante todos esses anos de Poli.

À minha família, sempre presente e disposta a ajudar. E em especial à minha avó Thereza, pela ajuda direta desse trabalho.

Às minhas grandes amigas, Mariana e Giulia, e ao handebol feminino na Poli, que fizeram desses anos de Poli, os melhores anos da minha vida.

E por último à minha mãe, que me mostra dia após dia a existência de um sentimento que ainda não conheço. Um amor incondicional. Um exemplo que ficará para sempre, e que com certeza me desafiará a ser uma mãe como ela, excepcional.

“A mente que se abre a uma  
nova ideia jamais voltará ao  
seu tamanho original”

**Albert Einstein**

## RESUMO

FORMENTINI, P. Proposição de um *framework* para o desenvolvimento da plataforma web EngenhariaData. 2011. 149 f. Trabalho de formatura (Graduação) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma plataforma web que tem como objetivo principal disponibilizar um sistema de indicadores de Engenharia desenvolvido pelo Observatório de Inovação e Competitividade da Universidade de São Paulo. Para tanto, foi concebido um *framework* que concilia práticas oriundas do desenvolvimento de produtos, desenvolvimento de websites e estratégia. Esse framework foi organizado e aplicado à luz da pesquisa-ação, em uma intervenção que durou cerca de quatro meses. Como contribuição para prática, a presente autora auxiliou no planejamento e no desenvolvimento da plataforma web. Como contribuição para o conhecimento no campo, o trabalho mostrou como diferentes ferramentas podem ser articuladas para resolver os múltiplos desafios existentes no desenvolvimento de uma plataforma web. Espera-se que essa plataforma torne-se um instrumento proveitoso para iluminar possíveis trajetórias de ação por parte das comunidades políticas, empresariais e acadêmicas, no intuito maior de criar as condições necessárias para a prosperidade econômica e social do Brasil.

Palavras-chave: Desenvolvimento de produto. Desenvolvimento de website. Engenharia Nacional.

## ABSTRACT

FORMENTINI, P. Proposition of a framework to the EngenhariaData web platform development. 2011. 149 f. Final Project (Graduation) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

This paper proposes the development of a web platform that has as main objective to provide a system of indicators developed by the Center of Engineering Innovation and Competitiveness at the University of Sao Paulo. For this purpose, it was designed a framework that combines practices of product development, website development and strategy. This framework was organized and applied in the light of action research, in an intervention that lasted about four months. As a contribution to the practice, this author helped in planning and development of the web platform. As a contribution to the knowledge in the field, the work showed how different tools can be tailored to address the multiple challenges involved in the development of a web platform. It is hoped that this platform becomes a useful tool to illuminate possible paths of action by political communities, business and academics, in order to create the necessary conditions for the Brazil's economic and social prosperity.

Keywords: Product development. Website development. National Engineering.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Organograma do OIC .....	22
Figura 2 – Estruturação do trabalho.....	24
Figura 3 - O contínuo entre produtos e serviços.....	30
Figura 4 - Abordagem de desenvolvimento de websites .....	33
Figura 5 – Desenvolvimento de website - etapa de análise dos clientes .....	34
Figura 6 – Desenvolvimento de website – etapa de análise de valor .....	35
Figura 7 – Desenvolvimento de website – etapa de web design .....	36
Figura 8 – Comparação entre análise da robustez e modelo clássico.....	41
Figura 9 – Avaliação de cenários (análise da robustez) .....	42
Figura 10 – Co-desenvolvimento do roadmap e do processo de negócio .....	44
Figura 11 – Framework proposto para o desenvolvimento do website EngenhariaData .....	47
Figura 12 – Ciclo de pesquisa-ação .....	50
Figura 13 – Rede de stakeholders do projeto.....	57
Figura 14 – TRM referente ao OIC e Sistema de indicadores.....	58
Figura 15 – Modelo Conceitual do Sistema de indicadores .....	60
Figura 16 – Matriz de posicionamento estratégico .....	72
Figura 17 – Operação especial do Ipeadata .....	73
Figura 18 – Análise da robustez para processo decisório de estruturação do banco de dados .....	75
Figura 19 – Trajetória do projeto no ciclo I do desenvolvimento .....	79

	10
Figura 20 – Decisão estratégica de lançamento do website .....	80
Figura 21 – Decisão estratégica do desenvolvimentos do website – ciclo II.....	82
Figura 22 – Mapa Meme da Web 2.0.....	83
Figura 23 – Rede social da Comissão do Futuro.....	88
Figura 24 – Matriz de posicionamento: Foco da rede social X Participação dos usuários no website .....	91
Figura 25 – Matriz de posicionamento: Complexidade da arquitetura X Lógica dominante.....	92
Figura 26 – Representação parcial da Matriz Casa da Qualidade.....	96
Figura 27 – Diagrama de correspondência.....	100
Figura 28 – Diagramas de atividades .....	103
Figura 29 – Cenários das atividades dos Indicadores .....	106
Figura 30 – Notação para modelagem do objeto.....	107
Figura 31 – Modelagem do objeto – serviço ‘Indicadores’ .....	108
Figura 32 – Especificação da visualização – serviço ‘Indicadores’ .....	109
Figura 33 – Mapa do website .....	110
Figura 34 – Especificação de navegação do Engenharia em Debate .....	111
Figura 35 – Especificação da página.....	112
Figura 36 – Funil de seleção do template do website .....	114
Figura 37 – Mascara do template escolhido para o website.....	115
Figura 38 – Evolução dos protótipos .....	116
Figura 39 – Protótipo I do website .....	116

Figura 40 – Protótipo II do website .....	117
Figura 41 – Protótipo III do website .....	117
Figura 42 – <i>Framework</i> proposto para o desenvolvimento da plataforma web .....	122
Figura 41 – Carta escaneada da avaliação do coordenador do projeto .....	125
Figura 44 – Descrição de cenários ‘Scoreboard’ .....	135
Figura 45 – Descrição de cenários - serviço ‘Engenharia em Debate’ .....	137
Figura 46 – Descrição de cenários – serviço ‘Biblioteca’ .....	138
Figura 47 – Descrição de cenários – serviço ‘Eventos’ .....	139
Figura 48 – Modelagem do objeto – serviço ‘Engenharia em Debate’ .....	140
Figura 49 – Modelagem do objeto – serviço ‘Scoreboard’ .....	141
Figura 50 – Modelagem do objeto – serviço ‘Biblioteca’ .....	141
Figura 51 – Modelagem do objeto – serviço ‘Eventos’ .....	142
Figura 52 – Especificação da visualização – serviço ‘Engenharia em Debate’ .....	144
Figura 53 – Especificação da visualização – serviço ‘Scoreboard’ .....	145
Figura 54 – Especificação da visualização – serviço ‘Biblioteca’ .....	146
Figura 55 – Especificação da visualização – serviço ‘Eventos’ .....	146

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação de três abordagens de desenvolvimento de produto.....	28
Tabela 2 – Lista de técnicas de apoio.....	38
Tabela 3 – Fases do ciclo de pesquisa-ação .....	50
Tabela 4 – Ciclo I da pesquisa-ação.....	52
Tabela 5 – Ciclo II da pesquisa-ação .....	53
Tabela 6 – Produtos do EngenhariaData .....	65
Tabela 7 - Produtos do website Indicadores Juruti .....	68
Tabela 8 – Produtos do website Ipeadata .....	70
Tabela 9 – Tabela comparativa (EngenhariaData, Ipeadata e Indicadores Juruti).....	71
Tabela 10 – Incertezas na decisão de reestruturação do banco de dados.....	76
Tabela 11 – Análise SWOT .....	81
Tabela 12 - Funções do EngenhariaData – ciclo II.....	86
Tabela 13 - Funções da Comissão do Futuro .....	89
Tabela 14 – Tabela de análise dos serviços para os usuários.....	99
Tabela 15 – Valor dos serviços para os usuários .....	101

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABENGE	Associação Brasileira de Ensino de Engenharia
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
EUA	Estados Unidos da América
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MTE	Ministério do Trabalho e do Emprego
NAP	Núcleo de Apoio a Pesquisa
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIC	Observatório de Inovação e Competitividade
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PHP	<i>Personal Home Page</i>
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
SSM	<i>Soft System Methodology</i>
TRM	<i>Technology Roadmapping</i>
USP	Universidade de São Paulo



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
1.1	Introdução .....	19
1.2	Projeto atual do Observatório de Inovação e Competitividade .....	19
1.3	O Problema Proposto .....	20
1.4	Contexto do trabalho .....	21
1.5	Objetivo do Trabalho .....	23
1.6	Relevância do Tema .....	23
1.7	Estrutura do Trabalho .....	24
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>27</b>
2.1	Abordagem de Desenvolvimento de Produto .....	27
2.1.1	<i>Modelo de Ciclo de Vida dos Produtos (Rozenfeld et al, 2006) .....</i>	<i>29</i>
2.1.2	<i>Contribuições e lacunas da abordagem proposta por Rozenfeld et al. (2006) para o framework do trabalho .....</i>	<i>31</i>
2.2	Abordagem de Desenvolvimento de Website .....	32
2.2.1	<i>Abordagem de desenvolvimento de website baseada em análise de cenários .</i>	<i>32</i>
2.2.2	<i>Contribuições e lacunas da abordagem de Lee, Suh e Lee (2004) para o desenvolvimento do framework.....</i>	<i>37</i>
2.3	Métodos Estruturadores de problema e de planejamento .....	38
2.3.1	<i>Soft System Methodology (SSM).....</i>	<i>39</i>
2.3.2	<i>Análise da Robustez.....</i>	<i>40</i>

2.3.3	<i>Contribuições dos métodos estruturados de problemas para o framework proposto</i> .....	42
2.3.4	<i>Technology Roadmapping (TRM)</i> .....	43
2.3.5	<i>Painel de Especialistas</i> .....	45
2.3.6	<i>Contribuições do TRM e painel de especialistas para o desenvolvimento do framework</i> .....	45
2.4	<b>Proposição de um Framework para Estruturar o Desenvolvimento do Website</b> .....	45
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DE TRABALHO: PESQUISA-AÇÃO</b> .....	<b>49</b>
3.1	<b>Escolha da Metodologia de Trabalho</b> .....	49
3.2	<b>Contextualização</b> .....	51
3.3	<b>Conclusão do Capítulo</b> .....	54
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO- CICLO I</b> .....	<b>55</b>
4.1	<b>Fase 1: Planejamento Estratégico</b> .....	55
4.1.1	<i>Posicionamento Estratégico do Observatório da Inovação e Competitividade</i> .....	57
4.1.2	<i>Painel de Especialistas</i> .....	61
4.1.3	<i>Ponto de decisão 1: Visão Estratégica do Projeto do Website</i> .....	63
4.2	<b>Fase 2: Ideia do Produto</b> .....	63
4.2.1	<i>Investigação Inicial</i> .....	63
4.2.2	<i>Estudo de Similaridade</i> .....	66
4.2.3	<i>Ponto de Decisão 2: Validação da Lista Inicial de Produtos</i> .....	74
4.3	<b>Conclusão do Capítulo</b> .....	78



<b>5</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO – CICLO II .....</b>	<b>79</b>
<b>5.1</b>	<b>Fase 1: Planejamento Estratégico.....</b>	<b>79</b>
5.1.1	<i>Análise de Cenários .....</i>	80
5.1.2	<i>Análise SWOT- Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças .....</i>	81
5.1.3	<i>Ponto de Decisão 1: Visão Estratégica do Projeto .....</i>	84
<b>5.2</b>	<b>Fase II - Ideia do Produto .....</b>	<b>85</b>
5.2.1	<i>Especificação dos Serviços do Website .....</i>	85
5.2.2	<i>Estudo de Similaridade (ciclo II) .....</i>	87
5.2.3	<i>Ponto de Decisão 2: Validação da Lista de Produtos.....</i>	92
<b>5.3</b>	<b>Fase 3: Projeto do Plataforma Web .....</b>	<b>92</b>
5.3.1	<i>Perfil dos Usuários .....</i>	93
5.3.2	<i>Projeto dos Requisitos do Sistema.....</i>	95
5.3.3	<i>Projeto dos Serviços - Análise de Valor dos Serviços.....</i>	97
<b>5.4</b>	<b>Fase 4: Web Design.....</b>	<b>103</b>
5.4.1	<i>Descrição dos Cenários .....</i>	105
5.4.2	<i>Modelagem do Objeto .....</i>	107
5.4.3	<i>Design de Visualização.....</i>	108
5.4.4	<i>Design da Página.....</i>	112
5.4.5	<i>Ponto de Decisão 4: .....</i>	113
<b>5.5</b>	<b>Fase 5: Construção do Sistema Web .....</b>	<b>113</b>
5.5.1	<i>Escolha do Template .....</i>	113

5.5.2	<i>Construção do Website: Evolução dos Protótipos</i> .....	115
5.5.3	<i>Ponto de Decisão 5:</i> .....	118
5.6	<b>Fase 6: Implementação</b> .....	118
5.6.1	<i>Estratégia de Implementação:</i> .....	118
5.6.2	<i>Ponto de Decisão 6:</i> .....	118
5.7	<b>Conclusão do Capítulo</b> .....	118
6	<b>PRÓXIMOS PASSOS</b> .....	119
6.1	<b>Disponibilização para Stakeholders e Lançamento</b> .....	119
6.2	<b>Análises após Lançamento - Aceitação</b> .....	119
7	<b>CONCLUSÕES</b> .....	121
7.1	<b>Avaliação dos Objetivos e Desenvolvimento do Trabalho</b> .....	121
7.2	<b>Análise do Aprendizado</b> .....	123
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	128
	<b>APÊNDICES</b> .....	131

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Introdução

O presente projeto foi realizado no Observatório de Inovação e Competitividade (OIC) do Instituto de Estudos Avançados (IEA) da Universidade de São Paulo (USP). O Observatório tem como vocação “elaborar pesquisas, estudos e análises sobre inovação e sociedade do conhecimento, de forma abrangente, para contribuir com geração de conhecimento e, por meio dela, propiciar melhor discussão de políticas públicas e de estratégias empresariais pró-inovação” (OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE, 2011).

Atualmente, há amplo consenso de que inovação está diretamente ligada ao crescimento e desenvolvimento econômico e social das nações (NELSON, 2006). A competitividade de empresas e países, a geração de mais e melhores empregos e os avanços nas áreas sociais e ambientais são alguns dos aspectos relacionados à capacidade inovadora das sociedades. Há tempo que a inovação deixou de ser um assunto exclusivo e particular da academia para assumir um caráter de política estratégica de Estado. Conceitos como Sistema Nacional de Inovação ajudaram a comunidade política a construir um entendimento mais sistêmico da inovação, mostrando que essa não ocorre de forma isolada, mas resulta de amplo conjunto de elementos como um ambiente institucional favorável, disponibilidade de determinados tipos de recursos, infraestrutura e conhecimento, entre outros (NELSON, 1993).

## 1.2 Projeto atual do Observatório de Inovação e Competitividade

Em maio de 2011, o OIC tornou-se um NAP (Núcleo de Apoio à Pesquisa), um núcleo de pesquisa formal dentro da Universidade de São Paulo. A proposta atual do NAP é desenvolver dois sistemas de indicadores, um sobre inovação e outro sobre Engenharia, que possibilitem análises mais profundas e melhor compreensão da realidade brasileira.

Como primeira etapa do projeto NAP, o OIC optou por desenvolver o sistema de indicadores de Engenharia, disponibilizado em um website. Este projeto foi denominado pelo

OIC de EngenhariaData<sup>1</sup>. Esta estratégia foi adotada por pelo menos três motivos. O primeiro é que há um debate mais urgente no Brasil sobre uma possível escassez de mão-de-obra, tornando mais imediata a demanda por um sistema para avaliar o tema. Segundo porque os indicadores de inovação da próxima geração ainda estão sendo formulados. Organizações como a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) ainda estão pesquisando como desenvolver estes indicadores uma vez que ainda não há instrumentos para coletá-los. Por último, o tema Engenharia pode ser considerado um subgrupo do tema inovação e logo, desenvolver esse sistema é como iniciar também o desenvolvimento do sistema de indicadores de inovação. O objetivo do sistema de indicadores de Engenharia é que este seja, simultaneamente, um componente do sistema de indicadores de inovação e um indicador em si, capaz de propiciar discussões específicas.

A respeito dos indicadores de Engenharia, sabe-se que um dos aspectos mais importante para o desenvolvimento econômico e, particularmente, da inovação, é a Engenharia. Este sistema de indicadores parece ainda mais crucial no atual contexto brasileiro em que ocorre uma relevante discussão a respeito de uma possível falta de engenheiros no mercado brasileiro que poderá acontecer (CNI, 2007) devido à retomada do crescimento econômico a partir de 2004. Acredita-se que o Brasil precisa dar um salto em relação à sua Engenharia que não se resume apenas ao aspecto quantitativo, mas inclui o qualitativo.

### **1.3 O Problema Proposto**

Não existe, até hoje no Brasil, um sistema de indicadores de Engenharia igual ao proposto pelo OIC. Apesar de algumas iniciativas, falta ainda um sistema de indicadores robusto e sistemático, capaz de avaliar sistemicamente e continuamente a evolução da Engenharia no Brasil. Os trabalhos que existem hoje ainda são muito incipientes e fragmentados em diferentes estudos, o que dificulta uma avaliação mais profunda da situação da Engenharia Nacional.

Nos EUA, é produzido a cada dois anos o *Science and Engineering Indicators*, maior fonte oficial dos EUA de dados sobre Ciência, Engenharia e Tecnologia. Na última edição do *Indicators* (NATIONAL SCIENCE BOARD, 2010), formuladores do documento afirmaram

---

<sup>1</sup> O EngenhariaData se refere ao projeto como um todo: sistema de indicadores e website.

que o relatório é a principal fonte de dados de ciência e tecnologia do país e que irá enriquecer as tomadas de decisões da administração pública por anos (NATIONAL SCIENCE BOARD, 2010).

Observando a importância e repercussão do produto americano, este torna-se a maior inspiração para a criação do sistema de indicadores de Engenharia. Apesar disso a proposta do OIC é ainda mais agressiva. Segundo a cadeia de valor da inovação, proposta por Hansen e Birkinshaw (2007), uma ideia não é o suficiente para o “sucesso” de um produto inovador. São fases tão importantes quanto a geração de ideia, sua conversão e difusão. Trazendo essa abordagem para a presente proposta, surge a discussão de como transformar esses indicadores de Engenharia em um produto que realmente será valorizado pelos seus usuários. O sistema proposto pretende refletir em uma maior maturidade do poder decisório político nacional ao permitir decisões baseadas em dados e análises de cenários. Além disso, publicações de relatórios podem auxiliar numa melhor compreensão de dados e informações complexas, aumentando o número de possíveis usuários do sistema de indicadores de Engenharia.

#### **1.4 Contexto do trabalho**

O OIC pode ser caracterizado como uma organização emergente. Uma organização emergente pode ser definida em termos do seu estágio de desenvolvimento ou do seu tempo de vida. Suas características mais gerais são: ausência de processos de trabalho formalizados; uma estrutura hierárquica pouco definida; e, em alguns casos, nem a missão, visão e estratégia da organização estão consolidadas. O OIC apresenta todas essas características, além de estar em um ambiente acadêmico e não empresarial.

A Figura 1 ilustra a estrutura organizacional do OIC e a posição ocupada pela presente autora nesta estrutura:

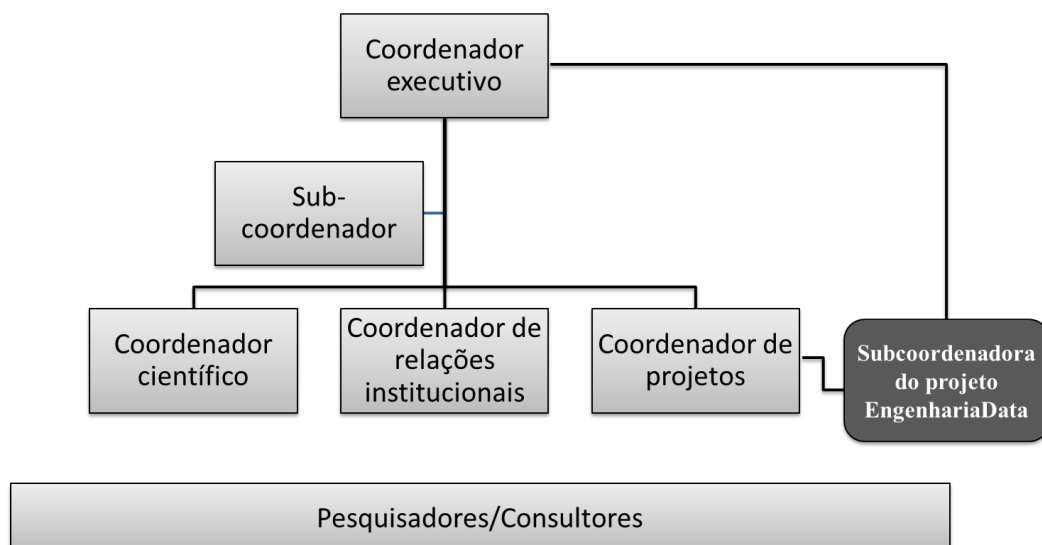


Figura 1 – Organograma do OIC  
Fonte: Elaboração própria

Essa é uma representação mínima da estrutura hierárquica do OIC. Abaixo são descritas as funções de cada cargo:

- Coordenador executivo: responsável por definir a estratégia e atuação do OIC;
- Subcoordenador executivo: responsável pela organização de seminários, atividades acadêmicas, e questões financeiras do OIC;
- Coordenador científico: responsável pela parte de pesquisa científica e pela qualidade científica dos projetos do OIC;
- Coordenador de projetos: responsável pelo planejamento e gestão de projetos;
- Pesquisadores e consultores: responsável pelo desenvolvimento dos projetos, publicações e estudos científicos;
- Subcoordenadora do projeto EngenhariaData: responsável pelo gerenciamento e desenvolvimento de todo o sistema web necessário para abrigar todos os indicadores de engenharia.

A subcoordenadora possuía nível hierárquico próximo do coordenador do projeto, além de ter interlocução direta com o coordenador executivo. O posto de subcoordenadora foi designado para a autora deste trabalho.

No desenvolvimento do website EngenhariaData, a presente autora, no papel de subcoordenadora, desempenhou as seguintes atividades:

- Auxiliou no planejamento estratégico do OIC;
- Gerenciou e coordenou o desenvolvimento do website;
- Concebeu parte dos serviços presentes na plataforma web;
- Foi responsável pela condução de reuniões e apresentação de resultados parciais do projeto EngenhariaData;
- Auxiliou no desenvolvimento de protótipos da plataforma web.

## **1.5 Objetivo do Trabalho**

O objetivo do sistema de indicadores é servir como um instrumento de análise do escopo, da qualidade e vitalidade da Engenharia Nacional. Nesse sentido, o objetivo principal desse trabalho é o desenvolvimento conceitual de atributos e funcionalidades de um website para esses indicadores de Engenharia. A ideia do website é transformar o sistema de indicadores em um produto real, com funções analíticas que realmente direcionem os usuários em suas tomadas de decisões. Tal desenvolvimento será tratado como um processo de desenvolvimento de produto, utilizando o ferramental específico da área.

## **1.6 Relevância do Tema**

Espera-se que EngenhariaData a ser concebido seja um instrumento proveitoso para iluminar possíveis trajetórias de ação por parte das comunidades políticas, empresariais e acadêmicas, no intuito maior de criar as condições necessárias para a prosperidade econômica e social do Brasil.

Socialmente, o EngenhariaData possibilitará uma melhor compreensão dos estágios de evolução da sociedade no quesito Engenharia e suas influências. Academicamente, a grande quantidade de informações e análises no website de indicadores possibilitará vários produtos acadêmicos típicos como: publicações, atividades de extensão, etc. A questão empresarial também pode e deve ser beneficiada pelo projeto. Como visto acima, a Engenharia está intimamente ligada a inovação e a inovação ao crescimento e ao desenvolvimento econômico. Assim, um surge mais um debate importante que pode ser respondido através do EngenhariaData que é a relação entre a Engenharia e a inovação dentro das empresas.

## 1.7 Estrutura do Trabalho

Esse trabalho foi estruturado em sete capítulos, como ilustrado na Figura 2:

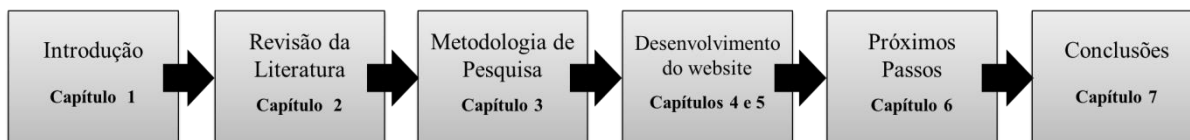


Figura 2 – Estruturação do trabalho  
Fonte: elaboração própria

### • **CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO**

O primeiro capítulo apresenta quatro tópicos principais: descrição do Observatório de Inovação e competitividade; o projeto EngenhariaData, desenvolvido pela organização; o objetivo deste trabalho; e a sua relevância.

### • **CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA**

O segundo capítulo traz a revisão da literatura de acordo com a intervenção a ser feita. Nesse capítulo são estudados três temas principais: abordagem de desenvolvimento de produto; abordagem de desenvolvimento de website; e métodos estruturadores de problemas e planejamento. Por último, é proposto um *framework* para auxiliar o desenvolvimento do trabalho: desenvolvimento de um website.

### • **CAPÍTULO 3: METODOLOGIA DE PESQUISA-AÇÃO**

O capítulo três apresenta a metodologia adotada durante o desenvolvimento desse trabalho: metodologia de pesquisa-ação. Essa metodologia tem como objetivo a produção de novos conhecimentos através da busca de soluções ou melhorias para problemas/situações da vida real.

### • **CAPÍTULO 4: DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO – CICLO I**

O capítulo quatro tem como objetivo desenvolver o website a partir das atividades propostas no *framework* do capítulo II. Entretanto, a partir da emergência de uma grande incerteza, o seu desenvolvimento é interrompido e decidiu-se rever o diagnóstico da intervenção.



- **CAPÍTULO 5: DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO – CICLO II**

Este capítulo tem como objetivo dar continuidade ao desenvolvimento do website, reiniciando o *framework* do capítulo II. Nesse capítulo o desenvolvimento do produto passa por todas as fases propostas pelo *framework*, até a disponibilização do website na internet.

- **CAPÍTULO 6: PRÓXIMOS PASSOS**

Uma vez que o projeto EngenhariaData não foi lançado, o sexto capítulo tem como objetivo descrever os próximos passos a serem executados desde o encerramento deste trabalho até a sua disponibilização aos usuários. Neste capítulo, também são propostas algumas ideias para avaliar a aceitação do produto.

- **CAPÍTULO 7: CONCLUSÕES**

O capítulo sete tem quatro objetivos principais: avaliar o desenvolvimento do website; entender as contribuições desse trabalho para o projeto EngenhariaData e para o conhecimento; e expor as limitações observadas.



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O EngenhariaData tem um objetivo bem desafiador que é ser uma referência em Engenharia para seu público alvo. Nesse sentido, torna-se muito importante compreender como os diferentes grupos de usuários poderiam utilizar esse produto; que informações não podem faltar; quais perguntas o website deve responder; como as informações devem ser apresentadas, etc. Tais necessidades precisam ser muito bem conhecidas para, posteriormente, serem atendidas com maior precisão aumentando as chances de sucesso do website.

Nesse sentido, este capítulo tem como objetivo munir o trabalho de conhecimentos a respeito da literatura de abordagens de desenvolvimento de produtos e mais especificamente de websites, dando-lhe ferramentas para responder aos múltiplos desafios que envolvem a construção do website EngenhariaData. Neste capítulo, será estudado também um conjunto de métodos voltados para estruturar situações sociais problemáticas, tais como o desenvolvimento de um website, com o objetivo de auxiliar em compreender as diferentes visões de mundo, interesses e objetivos dos atores envolvidos.

Por último, como produto deste capítulo, será proposto um framework para o desenvolvimento do EngenhariaData. Esse “*framework*” desenvolvido será composto por etapas oriundas de abordagens de desenvolvimento de produto e de desenvolvimento de website.

### 2.1 Abordagem de Desenvolvimento de Produto

Em relação à literatura de desenvolvimento de produtos, foram analisadas três abordagens distintas: a abordagem *Stage-Gate* (COOPER, 2008), o modelo de processo estruturado (ROTONDARO; CAUCHICK; GOMES, 2010) e o modelo ciclo de vida de produtos (ROZENFELD et al., 2006).

A Tabela 1 apresenta uma breve comparação entre os três modelos analisados.

Tabela 1 – Comparação de três abordagens de desenvolvimento de produto

	<i>Rotondaro, Miguel e Gomes</i> (2010)	<i>Cooper</i> (2008)	<i>Rozenfeld et al.</i> (2006)
Macro fases	<b>Pré-Desenvolvimento</b>		
	Gerar idéia	Idéias	Planejamento estratégico dos produtos
	Definir mercado		Planejamento do projeto
	Definir concepção		
	<b>Desenvolvimento</b>		
	Fazer o projeto		Projeto informacional
	Definir o processo	Projeto conceitual	Projeto conceitual
	Definir controles	Desenvolvimento	Projeto detalhado
	Análise crítica técnico-econômica	Teste e validação	Preparação da produção
		Lançamento do produto	Lançamento do produto
	<b>Pós-Desenvolvimento</b>		Acompanhamento do produto/processo
		Avaliação pós-lançamento	Descontinuidade

Fonte: Elaboração própria

O modelo proposto por Rotondaro; Cauchick e Gomes (2010) é mais voltado para produtos tangíveis, enfocando mais as etapas de projeto do produto e do processo. Já a abordagem proposta por Cooper (2008) é uma abordagem genérica, que enfoca muito a fase inicial de pesquisa de mercado e plano de negócios. E por último, a abordagem sugerida por Rozenfeld et al., (2006) enfoca todo o ciclo de vida do produto, incluindo uma fase de pré-desenvolvimento, com uma definição da estratégia da organização, e uma de pós desenvolvimento, voltado para a descontinuidade.

Como a abordagem proposta por Rozenfeld et al., (2006) contempla melhor as fases iniciais do desenvolvimento, optou-se por utilizá-lo como estruturante do *framework*. Para a sua utilização, este trabalho procurou compreender as diferenças contextuais, de escopo e objetivos da abordagem de Rozenfeld para o contexto do projeto. Isto porque a abordagem desses autores é mais voltada para empresas de manufatura de bens de consumo duráveis e de capital. Assim, o presente trabalho partiu dessa abordagem para desenvolver um *framework* específico para o desenvolvimento de website, cobrindo as lacunas da abordagem de

Rozenfeld com outras abordagens (mais voltadas para websites e internet) e técnicas de estruturação de problemas.

Na próxima seção, será apresentado em maior detalhe a abordagem proposta por Rozenfeld.

### **2.1.1 Modelo de Ciclo de Vida dos Produtos (Rozenfeld et al, 2006)**

A abordagem de ciclo de vida de produtos (ROZENFELD et al., 2006) é dividida em três macrofases, subdivididas em fases e atividades necessárias para o desenvolvimento de um produto. As três macrofases são: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Segundo os autores, para compreender a abordagem, discutem-se os condicionantes do processo de desenvolvimento de produtos, como o ambiente competitivo e as estratégias e capacitações da empresa. Dentro da abordagem, são também apresentados, conceitos, ferramentas e fluxos de informações que podem ser utilizados para a compreensão dos requisitos dos clientes, para o projeto e melhoria das especificações do produto e de seu processo de produção.

Apesar de esta abordagem ser voltada principalmente para empresas de manufatura de bens de consumo duráveis e de capital, as fases de pré e pós-desenvolvimento são mais genéricas e podem ser utilizadas em outros tipos de empresas com pequenas alterações. Já a macrofase de desenvolvimento do produto depende de aspectos tecnológicos para determinar suas características e forma de produção.

Um dos pontos mais importantes dessa abordagem são os *deliverables* (as entregas de cada etapa), que determinam cada uma de suas fases. De acordo com os autores, o conjunto de resultados de cada fase é importante para mostrar que um novo nível de evolução foi atingido. A avaliação dos resultados das fases é vista como um marco de reflexão a respeito do andamento do projeto, antecipando problemas e gerando aprendizado para a empresa.

A Figura 3 apresenta as etapas de cada macrofase e suas interações:

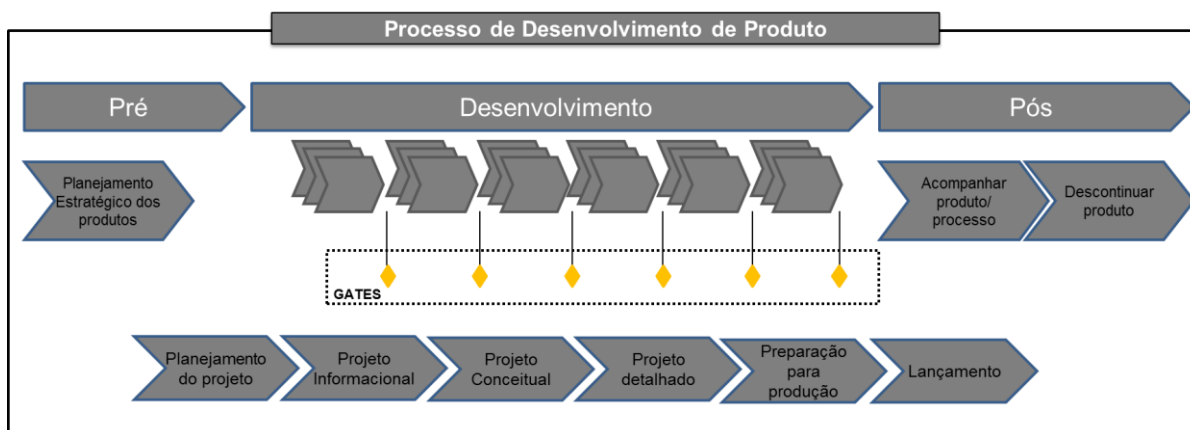


Figura 3 - O contínuo entre produtos e serviços  
Fonte: Rozenfeld et al., (2006)

Na macrofase de **pré-desenvolvimento**, são consideradas as estratégias de mercado da empresa. O objetivo dessa fase é alinhar o desenvolvimento de seus produtos à estratégia da empresa. É importante que a empresa defina e compreenda seu portfólio de produtos de tal maneira que esse conjunto de produtos seja capaz de atender a todas as necessidades dos diferentes tipos clientes (ROZENFELD et al., 2006).

A macrofase de **desenvolvimento** é composta por cinco fases: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para produção e lançamento. Cada fase é bem definida e termina com a entrega de resultados (deliverables). Geralmente, a definição de uma fase está relacionada com o conceito de *gate* (ROZENFELD et al., 2006).

O primeiro passo da macrofase de desenvolvimento será obter um entendimento comum a respeito do que está no plano do projeto e do que se pretende atingir com o produto. São identificadas as pessoas envolvidas com o produto durante o seu ciclo de vida e são levantadas quais são as suas necessidades. Com bases nessas necessidades e requisitos, todas as especificações-metas do produto são determinadas e documentadas (ROZENFELD et al., 2006).

A partir dessas especificações, são estabelecidas as estruturas funcionais do produto, ou seja, quais as funções que ele deve apresentar para atender aos requisitos de todas as pessoas que entrarão em contato com o produto no decorrer do seu ciclo de vida. Assim, são geradas soluções para o produto; escolhe-se a solução mais adequada ao escopo do projeto; e

a solução escolhida é testada para ver se garante retorno de acordo com o plano de negócio definido (ROZENFELD et al., 2006).

Uma vez liberada, a solução é detalhada em informações técnicas. Inicia-se, na sequência, um processo de *Projetar-Construir-Testar-Otimizar* o produto em ciclos de detalhamento e otimização até sua homologação. Os processos de manufatura são finalizados contendo a sequência de fabricação. Os protótipos são produzidos e testados, e assim o produto é homologado. No final dessa macrofase o projeto de desenvolvimento é finalizado.

Por último, a macrofase de **pós-desenvolvimento** compreende a retirada sistemática do produto do mercado e uma avaliação de todo o ciclo de vida do produto, para que as experiências contrapostas ao que foi planejado anteriormente sirvam de referência a desenvolvimentos futuros (ROZENFELD et al., 2006).

### ***2.1.2 Contribuições e lacunas da abordagem proposta por Rozenfeld et al. (2006) para o framework do trabalho***

Como foi salientado anteriormente, a abordagem proposta por Rozenfeld é mais orientada para produtos manufaturados e bens de capital. Considerando esta contingência, ela ilumina importantes pontos para o desenvolvimento do *framework* orientador do trabalho:

- 1) O processo de desenvolvimento do website pode ser compreendido como um conjunto bem delimitado e específico de etapas e atividades, sendo que a ordem causal e temporal entre essas devem ser explicitadas para a boa condução do processo e o aumento das chances do sucesso do desenvolvimento;
- 2) Ênfases nas fases iniciais de planejamento estratégico e detalhamento conceitual aumentam as chances de sucesso do desenvolvimento do produto (no caso, do website). Como será mostrado posteriormente, a organização, para a qual foi desenvolvido o website, não possuía uma estratégia clara. Assim, esta etapa do planejamento estratégico poderia contribuir ao iluminar possíveis focos estratégicos e objetivos a serem alcançados, impactando no projeto, conseqüentemente na consecução do website. O detalhamento conceitual também poderia contribuir para enfocar a especificação de requisitos e funções do produto.

Como lacunas, a abordagem de Rozenfeld não contempla uma série de pontos:

- 1) Questões específicas de um website como a usabilidade e a navegação não são endereçadas e nem tratadas pela abordagem;
- 2) Não abarca questões relacionadas à construção de banco de dados complexos. Como será discutido posteriormente, este será um importante ponto na definição do escopo do projeto;
- 3) Não discute como os gestores vão modificando o curso da ação a partir da emergência de incertezas e do aprendizado;
- 4) Trata-se de um processo moroso e burocrático, não tendo a flexibilidade e rapidez que pode exigir um website.

Para preencher estas lacunas, será discutida uma abordagem voltada para o desenvolvimento de websites e ferramentas específicas para tomada de decisão em ambientes não estruturados e incertos.

## **2.2 Abordagem de Desenvolvimento de Website**

Para a seleção da abordagem de desenvolvimento de website foi feita uma pesquisa na base de artigos “*Science direct*” com as palavras-chave design website; *methodology website*; *design website methodology*. A partir dessa pesquisa foi levantada uma lista de dez abordagens (apêndice A) e, partir desta lista, foram lidos os resumos e títulos dos artigos, selecionando o texto que discutia com maior ênfase o aspecto da usabilidade, navegação e interface com banco de dados.

Nas próximas seções, serão discutidas as etapas da abordagem proposta por Lee; Suh e Lee (2004), focada no desenvolvimento de comunidades.

### **2.2.1 Abordagem de desenvolvimento de website baseada em análise de cenários**

O desenvolvimento do comércio através da internet permitiu às empresas ultrapassarem barreiras culturais, temporais e físicas, além de fortalecerem sua relação com os clientes. Nesse cenário, consumidores passaram a comparar produtos e serviços com grande variedade de informações, deixando de representar um receptor passivo para um papel ativo na comercialização. Como resultado desta mudança, hoje em dia as empresas tendem a ser



orientadas pelos seus clientes. Para sobreviver a essa dinâmica, o negócio precisa estar alinhado com as mudanças das necessidades de seus consumidores. Por isso, essa abordagem defende que as empresas devem observar os possíveis cenários que seus clientes estão envolvidos e depois, responder as suas necessidades (LEE; SUH; LEE, 2004).

Ainda nesse sentido, a abordagem proposta por Lee, Suh e Lee (2004) é baseada na análise de cenários e centrada no cliente. Essa abordagem foca no alinhamento entre as necessidades dos clientes e o desenvolvimento dos requisitos e funções do website. A Figura 4 apresenta suas fases de desenvolvimento:



Figura 4 - Abordagem de desenvolvimento de websites  
Adaptado: Lee, Suh, Lee (2004)

Nos próximos tópicos, serão discutidas as etapas da abordagem.

### ***Análise dos Clientes***

A fase de análise do cliente tem como objetivo avaliar as necessidades dos clientes. Primeiramente, os clientes são classificados em grupos de acordo com suas características e/ou necessidades em comum. Em seguida, os produtos do website são avaliados de acordo com a necessidade de cada um deles para os diferentes grupos de clientes, ou seja, essa etapa tenta entender que serviços são mais importantes para cada cliente. Por último, é utilizada a técnica de análise de correspondência para ilustrar essas relações. A técnica de análise de correspondência se baseia na ideia de que diferentes grupos de clientes podem ter diferentes necessidades. Seu objetivo é ilustrar, por meio de um diagrama, as correlações entre serviços e grupos de clientes obtidas a partir da tabela de necessidades dos clientes (produtos e grupos de usuários) (LEE; SUH; LEE, 2004).

Na Figura 5 pode-se visualizar suas etapas e entregas dessa etapa:

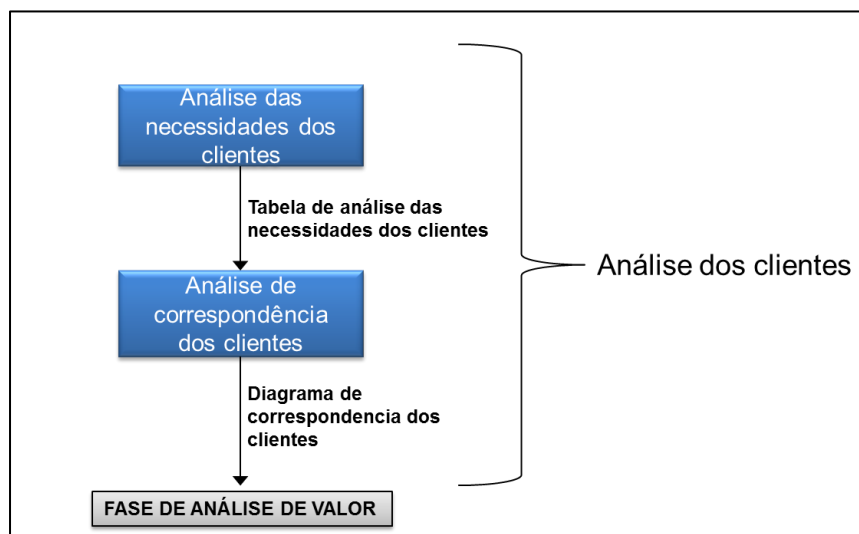


Figura 5 – Desenvolvimento de website - etapa de análise dos clientes  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

### *Análise de Valor*

A fase de análise de valor tem como objetivo final desenvolver as atividades de cada produto do website. Como primeira etapa dessa fase, é elaborada uma tabela com o objetivo de avaliar o valor de cada serviço para seus usuários. Nesse sentido, os autores propõem essa avaliação apenas entre os produtos e grupo de usuários que apresentaram uma maior proximidade na etapa anterior. Ou seja, uma vez que um produto X mostrou ser mais importante para um cliente Y, a análise de valor será proposta a partir da visão que o cliente Y terá do produto X. O objetivo por detrás dessa abordagem é otimizar o processo, avaliando somente as principais relações, e também tentar avaliar o serviço a partir da perspectiva do usuário, no caso, seu principal grupo de usuários (LEE; SUH; LEE, 2004).

Na Figura 6, podem-se visualizar as etapas e entregas pontuais dessa fase:

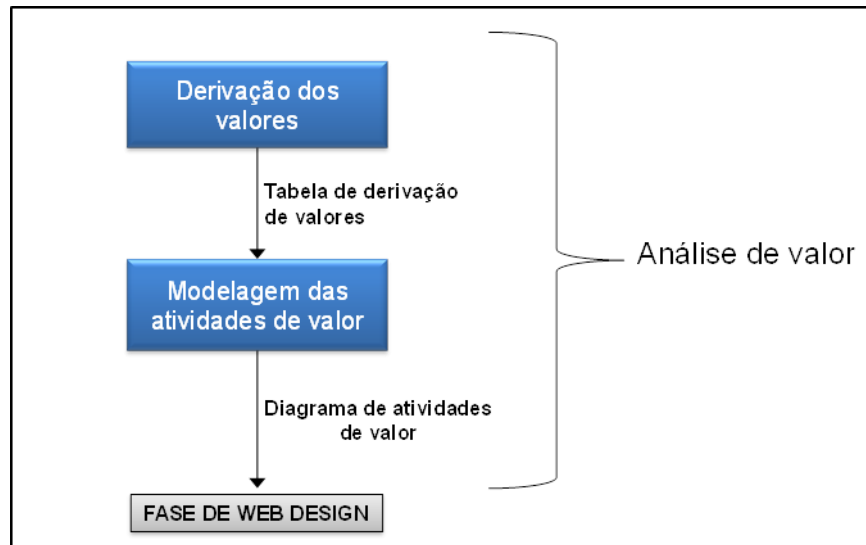


Figura 6 – Desenvolvimento de website – etapa de análise de valor  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

### *Web Design*

Esta fase é composta por cinco sub-fases: concepção do cenário, modelagem do objeto, design da visualização, design de navegação e design da página.

Como dito anteriormente, essa abordagem é baseada no desenvolvimento de cenários para identificar requerimentos do sistema de uma maneira mais assertiva. Os cenários podem ser categorizados em três tipos: descritivos, exploratório e explanatório. A abordagem propõe a utilização de cenários descritivos com o objetivo de “capturar” as necessidades dos usuários. Um cenário é uma descrição da interação do cliente com um subsistema, a partir da perspectiva do cliente. Nesta etapa, cada cenário corresponde a descrição, em uma linguagem simples, de um evento/atividades determinado a partir do diagrama de valor das atividades da etapa anterior (LEE; SUH; LEE, 2004).

É a partir destes cenários que deriva a **modelagem do objeto**. A etapa de modelagem do objeto define uma variedade de informações do sistema. Essa etapa consiste na modelagem do sistema orientada por objetos, no qual o sistema é conectado por meio da descrição das diferentes relações entre os objetos desse sistema. Essas relações são de quatro tipos: superclasses/subclasses, associação, colaboração e componentes. Após a modelagem, a sub-fase de **design de visualização** consiste em desenvolver as informações das páginas que serão

visualizadas pelos usuários. Isto é, a partir da modelagem do objeto, deve-se identificar as páginas de visualização do usuário e a partir disto determinar que informações serão apresentadas ao usuário (especificação da visualização).

Na sub-fase de **design de navegação** são projetados os possíveis caminhos de navegação que o usuário poderá percorrer até obter a informação desejada. O objetivo dessa etapa é desenvolver a especificação das hierarquias de navegação

Finalmente, a fase web design é concluída na sub-fase de **design da página**. As entradas dessa atividade são: modelagem do objeto; as especificações de visualização; e as especificações de navegação. Seu objetivo é determinar as especificações da página, detalhando a determinação da disposição das informações, imagens, etc., dentro de cada página da web a ser disponibilizada para o usuário.

Na Figura 7 podem ser visualizar as etapas e entregas pontuais da fase de web design:

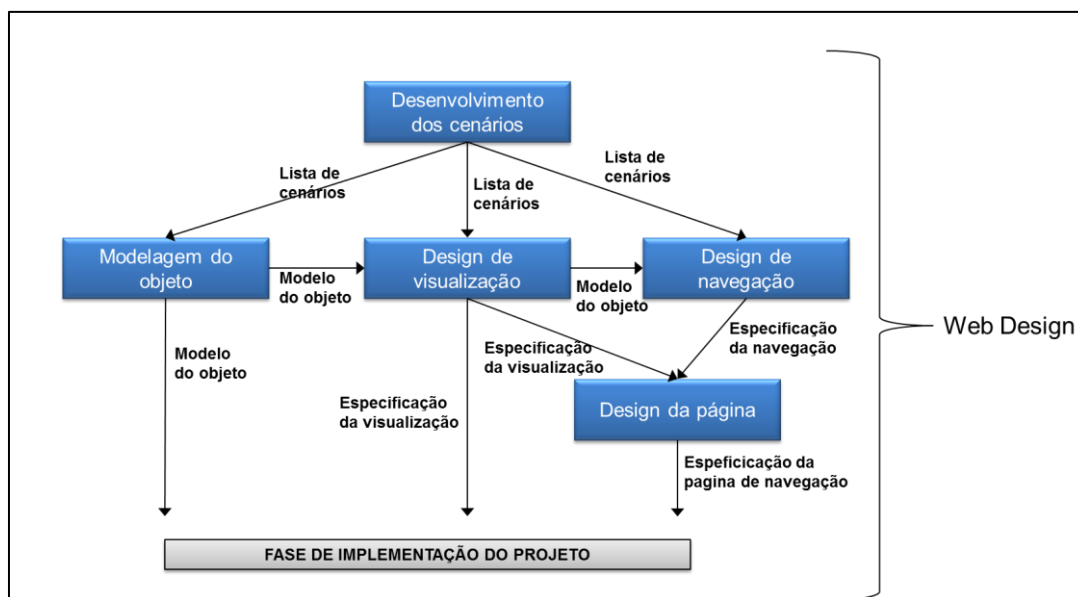


Figura 7 – Desenvolvimento de website – etapa de web design  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

### ***Projeto de Implementação e Construção do Website***

O projeto de implementação prevê a elaboração de três produtos: um banco de dados físico, o desenvolvimento da interface com o usuário e as especificações para a construção. O objetivo dessa etapa é preparar o sistema para a construção de fato do website. Após essa

etapa, todos os produtos devem estar prontos para serem incluídos no programa e todas as especificações devem estar bem claras para orientar a construção do produto.

Por último, a etapa de construção prevê a utilização da técnica de programação para desenvolver o website a partir dos produtos elaborados nas etapas anteriores.

### ***2.2.2 Contribuições e lacunas da abordagem de Lee, Suh e Lee (2004) para o desenvolvimento do framework***

A abordagem de Lee, Suh e Lee (2004) contribuiu para um maior entendimento acerca do contexto e das especificidades do desenvolvimento de um website, principalmente no que concerne com as questões da usabilidade e interface. Neste sentido, as principais contribuições são:

- 1) O desenvolvimento de um website também pode ser compreendido como um conjunto de etapas, atividades e pontos de decisão;
- 2) O desenvolvimento de um website pode aplicar técnicas específicas ao contexto da Engenharia de Produção (gestão de operações e estratégia) como análise de cenários. Isto abre uma porta para aplicar outras técnicas que permitam tratar questões não abarcadas o suficiente na proposta de Lee, Suh e Lee (2004) como detalhamento das necessidades, voz do cliente, entre outras.

Como lacunas, a abordagem não trata alguns temas importantes para o desenvolvimento do website no contexto do projeto:

- 1) O projeto conceitual é discutido muito rapidamente nesta abordagem. Como foi explicitado anteriormente, esta fase de detalhamento conceitual é importante para a definição dos requisitos e das funções do artefato a ser desenvolvido;
- 2) Não discute o tratamento de incertezas e do aprendizado obtido durante o projeto e como a equipe cria opções para lidar com estas incertezas;

Para tratar estas lacunas, em especial, como a equipe de gestores constrói e reconstrói o problema a ser resolvido, serão empregadas técnicas de apoio à estruturação de problemas e planejamento.

### 2.3 Métodos Estruturadores de problema e de planejamento

Tradicionalmente, o processo de desenvolvimento de um produto envolve um conjunto de multimétodos. Abordagens como estágios e pontos de decisão (COOPER, 2008) e modelo de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD et al., 2006), só para citar algumas, empregam diferentes técnicas como: pesquisa de mercado, análise de viabilidade (fluxo de caixa descontado), prova de conceito, grupo focais, projeto de processo, entre outras. Estes multimétodos são empregados em diferentes fases do desenvolvimento de um produto, segundo o problema técnico ou gerencial a ser resolvido. O emprego desses diversos métodos está relacionado à complexidade, diversidade e quantidade das decisões envolvidas no desenvolvimento de um novo produto.

Similarmente ao desenvolvimento de um novo produto, o desenvolvimento de um website pode também envolver um conjunto de multimétodos, segundo o estágio do projeto e as suas necessidades. Também é um processo complexo que envolve um grande conjunto de desafios a serem superados. Como foi discutido anteriormente, nas fases iniciais do projeto de um website, podem ser empregadas técnicas como desdobramento da função qualidade (QFD), teste de conceito, pesquisa de mercado, análise de requisitos, etc. Além dos métodos supracitados, mais recorrentes no desenvolvimento de produtos e websites, este trabalho recorre a outro conjunto de multimétodos presentes na literatura de estruturação e resolução de problemas – *soft operational research techniques* (MINGERS; ROSENHEAD, 2004). Esses métodos são mais orientados para construção dos objetivos e do problema e não apenas das ações para resolver o problema.

O *framework* desenvolvido no presente trabalho procura articular um conjunto de métodos, listados na Tabela 2, para orientar e estruturar o trabalho.

Tabela 2 – Lista de técnicas de apoio

<i>Métodos</i>	<i>Autores</i>
Methodology System Soft (MMS)	CHECKLAND, 1995
Análise da Robustez	ROSENHEAD, 1995
Painel de especialistas	AEDO; CATENAZZI; DIAZ, 1996
Technology Roadmapping (TRM)	PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001

Fonte: elaboração própria

Essas técnicas são empregadas em situações sociais marcadas por diferentes visões de mundo, conflitos de interesse e objetivos, incertezas e complexidades. Em tais situações, a estruturação de um problema é tão importante quanto a resolução do problema em si (MINGERS; ROSENHEAD, 2004).

Como será discutido ao longo deste trabalho, uma importante contribuição da presente autora foi no processo de estruturação do problema (ou projeto) a ser resolvido. Essa estruturação do problema resultou na mudança do curso da ação e na delimitação de novos objetivos do projeto, tendo forte impacto nos resultados alcançados.

Para complementar a abordagem empregada neste trabalho, também serão empregados métodos específicos para tratar as incertezas presentes no projeto. O conceito de incerteza é ricamente tratado na literatura de economia, sociologia e gestão. A manifestação mais simples de incerteza é o risco, que consiste na impossibilidade de se atribuir probabilidade aos resultados de um evento. Já a incerteza refere-se às situações que envolvem o *unknown unknowns*, ou seja, a incapacidade de mapear previamente todas as variáveis que afetam o desempenho do projeto (SOMMER; LOCH, 2004).

O emprego de técnicas para gerenciar as incertezas está relacionado ao fato que a emergência de incertezas pode exigir o replanejamento, em alguns casos até mesmo a reestruturação completa de um projeto. Nesse sentido, este trabalho empregou técnicas que permitem definir qual é a melhor abordagem gerencial a ser adotada segundo o grau e o tipo das incertezas presentes no desenvolvimento no website.

Nos próximos tópicos, serão discutidos com maior detalhamento os métodos empregados na abordagem.

### **2.3.1 *Soft System Methodology (SSM)***

A partir de um requerimento, um objeto físico ou um sistema completo (*hard system*), as habilidades profissionais são utilizadas para encontrar a solução mais eficiente, econômica e elegante para um determinado problema (problema hard, que pode ser mensurado e definido). Assim é descrita a Engenharia de Sistemas por Checkland (1995): uma série de etapas em um processo linear, que se iniciam a partir do domínio completo a respeito do problema a ser resolvido e dos objetivos do sistema a ser construído.

Porém, como utilizar a abordagem acima no caso de questões mal definidas, repletas de incertezas, que apresentam dificuldades comportamentais complexas? *Soft System Methodology*, proposta por Checkland (1995), propõe uma abordagem para solução de problemas desta natureza, nomeados por ele como problemas *soft*. Essa abordagem, baseada no pensamento sistêmico em sua análise, busca equacionar a complexidade de seus problemas para posteriormente propor ações e resultados. Essa abordagem tem como premissa que o entendimento do problema é tão fundamental quanto o desenvolvimento da solução e seus resultados. Em suas etapas, o modelo valoriza a profunda reflexão sobre a origem e implicações do problema, adotando uma abordagem sistêmica em sua complexidade ao duvidar do modelo de pensamento linear simplista (CHECKLAND, 1995).

A seguir são descritas as etapas dessa abordagem:

- 1) Descrição do problema ou situação de desconforto;
- 2) Estruturação de quadros/situações;
- 3) Abordagem sistêmica na busca de definições essenciais: clientes, atores e processos em transformação. Trata-se de trazer o problema para o mundo real, buscando entender quem pode interferir nas atividades e resultados, e quais são as restrições do sistema.
- 4) Desenho do modelo conceitual: segundo o autor, a linguagem para modelar o sistema de atividades deve ser simples e ao mesmo tempo sofisticada. Simples porque deve ser bem compreendida e sofisticada por atingir todo o sistema envolvido;
- 5) Comparação entre o modelo conceitual e as situações descritas no passo 2;
- 6) Testes de verificação;
- 7) Ações a serem implementadas.

### **2.3.2 Análise da Robustez**

Para solucionar um problema que envolve um alto grau de incerteza, diversas estratégias podem ser adotadas. Por exemplo, pode-se tentar controlar o cenário onde o problema está inserido, ou preparar a organização interna para uma resposta rápida frente a uma mudança inesperada. Entretanto, no caso de nenhuma dessas técnicas serem adotadas, ou até mesmo adicionalmente a elas, a busca pela flexibilidade pode evitar tais situações problemáticas. E mais do que isso, é possível ter vantagens sob tais oportunidades inesperadas. Por exemplo, liquidez, versatilidade e resiliência, são todas características



desenvolvidas em diferentes ambientes para atingir maior flexibilidade (ROSENHEAD, 1995).

A análise de robustez incorpora uma perspectiva particular de flexibilidade. Sua utilização se baseia em casos onde uma organização, pessoa ou grupo deseja realizar uma ação baseada em incerteza, e onde essa decisão será seguida por outra ação. A técnica se baseia no desenvolvimento de ações imediatas alternativas que devem ser avaliadas a partir de cenários futuros (ROSENHEAD, 1995).

Na figura abaixo pode-se visualizar a diferença entre a abordagem proposta pela análise da robustez e o modelo clássico de ‘planning-as-decision-making’. O modelo clássico presume que o sistema ótimo é derivado de uma sequência de ações lineares e necessárias para transformar o sistema atual na configuração desejada e já previamente determinada. Já a abordagem da robustez não determina um caminho ou meta a se atingir. Ela descreve uma árvore de possibilidades de interesses com o objetivo de responder ao desenvolvimento inesperado do ambiente no qual está inserido (ROSENHEAD, 1995).

A Figura 8 ilustra esses dois modelos:

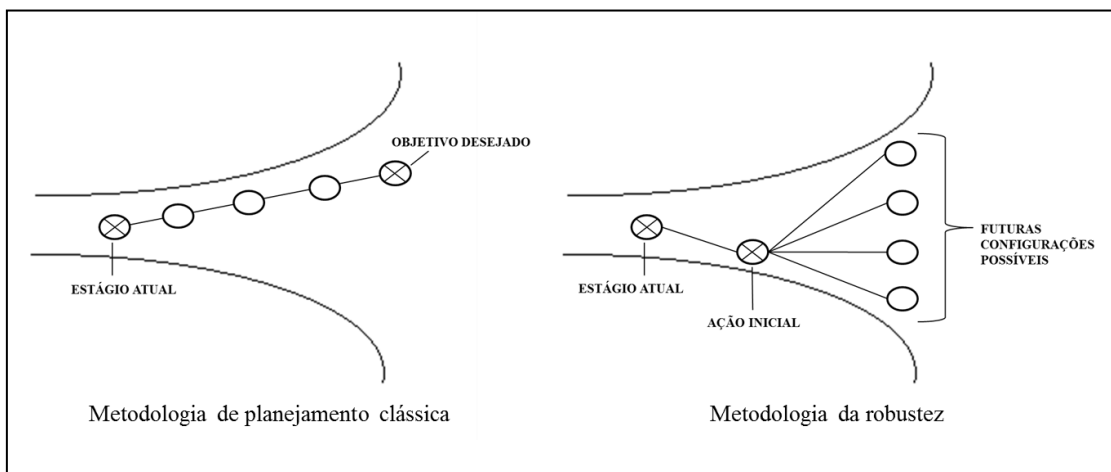


Figura 8 – Comparação entre análise da robustez e modelo clássico  
Fonte: Rosenhead (1995)

Desta maneira, no desenvolvimento de um projeto ou de uma etapa do projeto que envolva um alto grau de incerteza, pode ser usado o método da robustez, focando sua atenção as diversas possibilidades inerentes a uma situação. Sua abordagem pode ser representada esquematicamente como ponto de decisão e consequentes estágios finais. Para cada um destes, deve-se realizar uma avaliação da solução (avaliação de cenários).

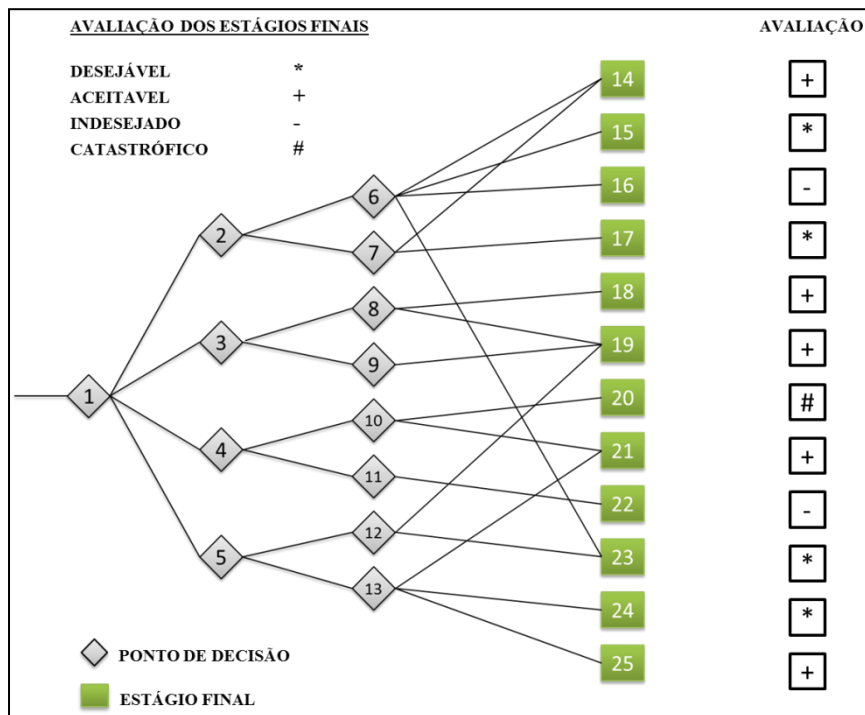


Figura 9 – Avaliação de cenários (análise da robustez)  
Fonte: Rosenhead, 1995

### 2.3.3 Contribuições dos métodos estruturados de problemas para o framework proposto

Os métodos estruturantes de problemas partem do pressuposto que a construção do problema (ou situação problemática) é tão importante quanto as ações empregadas para a sua resolução. São métodos que auxiliam a compreender situações sociais complexas, marcadas por diferenças de visões e expectativas entre os atores acerca do que é o problema e quais são as trajetórias a serem empreendidas para resolvê-lo. Além disso, esses métodos ajudam a tratar as incertezas presentes nestas situações. Neste sentido, as principais contribuições destes métodos são:

- 1) Compreensão de que a estruturação do problema em si já é uma importante parte da sua resolução. Parte do trabalho realizado pela presente pesquisadora foi auxiliar na estruturação e na compreensão do problema a ser resolvido, iluminando as diferentes perspectivas e visões de mundo dos atores, além de auxiliar na construção das opções estratégicas a serem perseguidas mediante a mudança das informações e à emergência das incertezas;
- 2) Tratamento das incertezas como parte importante para compreensão do problema e das ações. Parte do trabalho da presente pesquisadora também envolveu esclarecer para a

equipe quais eram os pontos de incerteza presente no projeto. Isto ajudou na construção de uma visão em comum dos desafios do projeto.

Para complementar os métodos estruturados de problemas, foram empregadas técnicas específicas ao planejamento, com foco no alinhamento de diferentes dimensões em uma representação temporal e visual (TRM) e no levantamento da opinião de especialistas.

### **2.3.4 *Technology Roadmapping (TRM)***

O *Technology Roadmapping (TRM)* é um método gráfico de gerenciamento usado para apoiar o planejamento estratégico tecnológico da empresa. Ele é utilizado para auxiliar na estruturação, desdobramento, comunicação e estabelecimento da visão de futuro da organização e na sua integração com planos de mercado, produto e tecnologia (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001). Através dele, se estabelece uma relação entre as necessidades futuras de mercado, a tecnologia da empresa, a tendência da tecnologia no mundo, programas de pesquisa e desenvolvimentos. Pode-se pensar no TRM como um mapa da evolução de tecnologias e produtos que não foram ainda desenvolvidos.

Desde o seu desenvolvimento inicial na Motorola na década de 1980, a abordagem do *Technology Roadmapping* vem passando por significativas evoluções, realizadas tanto por pesquisadores quanto por praticantes do método, principalmente a partir de experiências no contexto de grandes organizações de diferentes setores, como automobilístico, internet, *software*, energia, entre outros. Essas evoluções estão associadas a um maior entendimento do processo de elaboração e de customização do *roadmap* (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004).

Para inicialização rápida no método, principalmente para os casos em que os praticantes não estão familiarizados com a técnica, Phaal, Farrukh e Probert (2004) propõem o T-Plan que consiste em um guia de elaboração de um *technology roadmap* baseado em workshops.

As informações e orientações estratégicas utilizadas durante os *workshops* refletem as decisões procedentes do Planejamento Estratégico (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2005). Phaal, Farrukh e Probert (2005) sugerem que as empresas utilizem uma abordagem de planejamento estratégico do tipo Porter (1985) para identificar as cinco classes de forças competitivas que impactam sobre uma organização, situada em uma determinada indústria,

proporcionando uma compreensão mais profunda do contexto no qual o *roadmapping* será desenvolvido. Uma vez realizado o planejamento estratégico e um processo de *roadmapping*, obtêm-se o que Phaal, Farrukh e Probert (2004) chamam de primeira versão do *technology roadmap*. Segundo os autores, para aumentar os benefícios do método, a empresa deverá realizar um processo de customização, adaptando o método ao contexto e ao seu objetivo. Para compreender o encadeamento entre o processo de planejamento estratégico, *roadmapping* e customização, Phaal, Farrukh e Probert (2005) empregam o conceito de funil da estratégia, conforme ilustra a Figura 10.

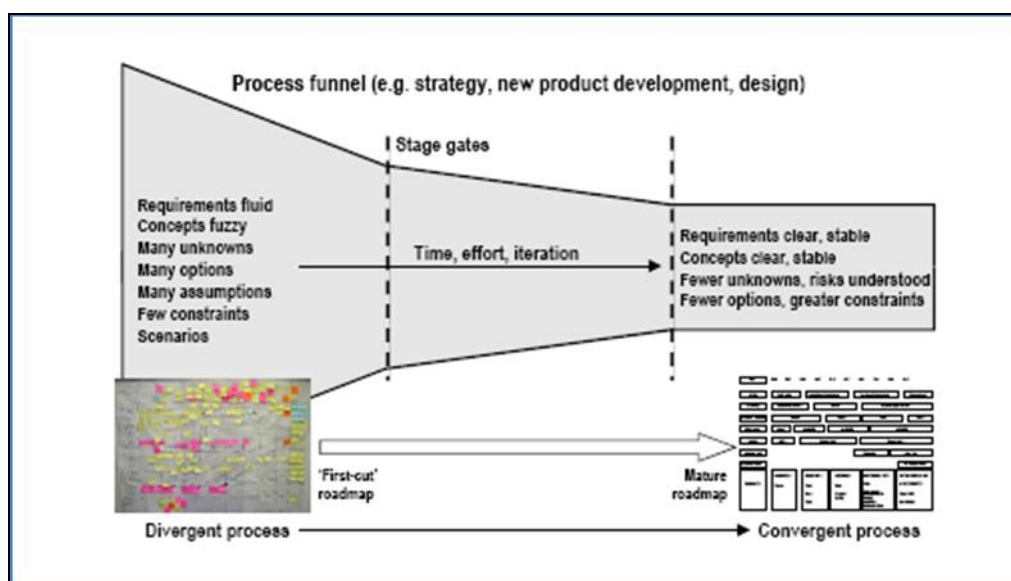


Figura 10 – Co-desenvolvimento do *roadmap* e do processo de negócio  
Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2005)

Na abertura do funil, os requerimentos são fluídos, os conceitos são vagos, existem muitas incertezas, muitas opções, muitas interações, poucas restrições e cenários. Após um processo de iteração, com empreendimento de esforços e o consumo de tempo, alcança-se um estágio no qual os requerimentos são claros, estáveis, os conceitos são fluídos, há poucas incertezas, o risco está compreendido, há poucas restrições e poucas opções (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2005). Após esse processo, o TRM é “congelado” para a sua implantação.

A respeito desse método e do trabalho proposto, acredita-se que o TRM seja uma forma de comunicar o trabalho em execução quando vários atores estão envolvidos. Trata-se de uma ferramenta gráfica visual para alinhar expectativas dos clientes e atores do projeto. Por ultimo, acredita-se de o TRM permitirá visualizar diferentes gerações do produto e alinhá-

las ao longo do tempo. Nesse sentido, através dessa abordagem espera-se desenvolver os cenários das futuras gerações do website de indicadores de Engenharia.

### ***2.3.5 Painel de Especialistas***

Um painel de especialistas é uma técnica que prevê a interação entre diferentes conhecimentos envolvidos em um processo com o objetivo de avaliá-lo. Isto é, este método consiste na reunião de profissionais experientes em diferentes aspectos relevantes ao tema em questão, onde os especialistas são instigados a interagir, analisar e julgar a qualidade e validade do processo/projeto (AEDO; CATENAZZI; DIAZ, 1996).

Como vantagens desse método pode-se citar o baixo custo e eficiência, uma vez que um pequeno número de especialistas pode detectar problemas significantes em diferentes aspectos desse sistema (AEDO; CATENAZZI; DIAZ, 1996). Por esse razão também, torna-se fundamental a seleção dos especialistas participantes, que deve garantir boa cobertura em torno do sistema, além de garantir imparcialidade.

### ***2.3.6 Contribuições do TRM e painel de especialistas para o desenvolvimento do framework***

O emprego destas duas técnicas contribuiu principalmente para:

- 1) Análise da dimensão estratégica do desenvolvimento do website: apesar da proposta de Rozenfeld sugerir a importância do planejamento estratégico para o desenvolvimento do produto, essa não enfoca como deve ser este planejamento. Neste sentido, o TRM vem a preencher esta lacuna;
- 2) Apesar dos métodos de estruturação problemas enfocarem a construção do problema, eles não tratam como enriquecer essa construção com visões e conhecimentos de especialistas. Neste sentido, o painel de especialista vem a preencher esta lacuna.

## **2.4 Proposição de um Framework para Estruturar o Desenvolvimento do Website**

O *framework* de desenvolvimento de produto apresentado acima é descrita como uma sequência de estágios e pontos de decisão. Cada etapa é definida como um conjunto de atividades bem especificadas e finalizada com resultados pontuais em cada parte do projeto.

Pontos de decisão são os momentos críticos de passagem de uma etapa para outra, nos quais as equipes decidem se continuam, param ou recomeçam a etapa anterior, ou até mesmo o projeto inteiro. Para auxiliar as etapas e pontos de decisão, o *framework* incorpora um conjunto de métodos auxiliares. Esses métodos visam responder aos múltiplos e específicos problemas existentes no processo de desenvolvimento do website.

A abordagem desenvolvida valoriza o desenvolvimento orientado pelo cliente, a utilização de benchmark, estudos aprofundados a respeito do mercado no qual o produto está inserido. Além disso, a mesma defende que a qualidade na execução do desenvolvimento do produto é tão importante a qualidade final do mesmo. Quanto melhor especificado o projeto de desenvolvimento do produto menor o retrabalho (ROZENFELD et al., 2006).

Ainda com respeito ao desenvolvimento orientado ao usuário, este é o principal motivo para a utilização da abordagem de website adotada. Como o próprio nome já pressupõe, essa abordagem se baseia na descrição de cenários com o objetivo entender as necessidades de seus usuários.

### **Proposição de um framework para o Desenvolvimento do Website EngenhariaData**

Com o objetivo de desenvolver um framework para orientar a elaboração do website de indicadores de Engenharia, foram estudadas as abordagens de desenvolvimento de produto e mais especificamente, websites, além de técnicas de apoio para a execução das atividades.

Abaixo, a Figura 11 ilustra o framework desenvolvido que servirá de orientação para o desenvolvimento do EngenhariaData. Esse framework é composto por seis etapas de desenvolvimentos, em que cada uma é composta por atividades e ponto de decisão. Como dito anteriormente, esses pontos de decisão são fundamentais, uma vez que eles avaliam os resultados da etapa finalizada e dão sequência ao desenvolvimento.

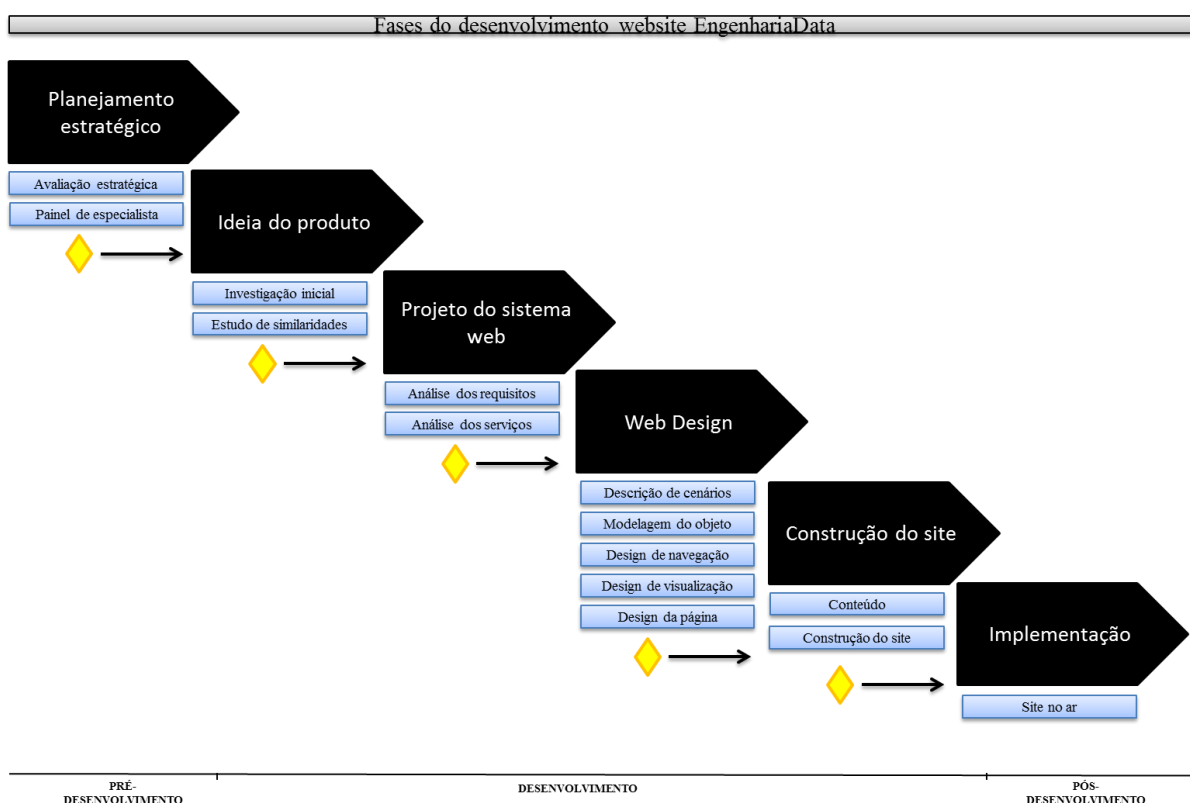


Figura 11 – Framework proposto para o desenvolvimento do website EngenhariaData  
Fonte: Elaboração própria

Assim como na abordagem de desenvolvimento de produto estudada acima, a abordagem aqui proposta é dividida em três macrofase: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento.

A macrofase de **pré-desenvolvimento** é composta pela fase de planejamento estratégico. Essa fase tem como compreender o que era o projeto, seus objetivos, escopo, restrições e oportunidades.

A macrofase de **desenvolvimento** é composta por quatro fases: ideia do produto; projeto do sistema web; webdesign e construção. As fases de ideia do produto e projeto do sistema web compreendem o projeto conceitual do website. Elas têm como objetivo desenhar o modelo conceitual do website, avaliando seus objetivos, escopo, necessidades, requisitos, etc. A fase de webdesign pode ser entendida como o projeto detalhado do website, e terá como resultado as especificações do website para sua posterior construção. Por último, a fase de construção finaliza a etapa de desenvolvimento com a construção propriamente dita do website.

A macrofase de **pós-desenvolvimento** é composta pela fase de implementação. Essa fase tem como objetivo disponibilizar o website no ar para seus usuários.

Como já foi dito anteriormente, esse framework foi desenvolvido com base nas abordagens de desenvolvimento de produto e website analisadas anteriormente. Como pode-se perceber, esse framework acaba se baseando na abordagem de desenvolvimento de produto, porém adaptada a um website. Dentro desse contexto, o planejamento estratégico e o modelo conceitual são desenvolvidos quase inteiramente com base na abordagem de Rozenfeld, enquanto que o projeto detalhado e construção seguem quase inteiramente a abordagem proposta por Lee; Suh e Lee (2004).

Por último, como dito anteriormente, esse framework proposto será apoiado por métodos estruturadores de problemas e planejamento com o objetivo de orientar a construção dos objetivos e do problema.



### 3 METODOLOGIA DE TRABALHO: PESQUISA-AÇÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar a metodologia empregada para orientar e estruturar este trabalho. Será discutida a motivação que fundamentou a escolha da metodologia; as etapas críticas; e a caracterização da intervenção.

#### 3.1 Escolha da Metodologia de Trabalho

Este trabalho objetiva promover uma transformação em uma situação real, resolvendo um problema concreto. Dentre as diversas metodologias existentes, a que mais se aproxima deste propósito é a pesquisa-ação.

“O termo pesquisa-ação representa uma justaposição entre ação e pesquisa, ou em outras palavras, prática e teoria” (MCKAY; MARSHALL, 2001). A metodologia de pesquisa-ação é uma abordagem de pesquisa que tem como objetivo a produção de novos conhecimentos através da busca de soluções ou melhorias para problemas/situações da vida real. Mais do que uma técnica para resolver problemas, a abordagem de pesquisa-ação trabalha com um *framework* conceitual e ações práticas para melhorar a situação problemática que devem fazer parte e resultar de estratégias para desenvolver, testar e refinar teorias sobre aspectos do contexto do problema (MCKAY; MARSHALL, 2001).

Apesar de existirem várias representações para a metodologia de pesquisa-ação, o que é comum entre todos os modelos é a noção de um único ciclo como característica do processo. Segundo esta metodologia, este ciclo pode ser aplicado uma única vez como processo da pesquisa-ação, ou pode ser repetido no mesmo contexto (interações) até que um resultado satisfatório seja atingido (MCKAY; MARSHALL, 2001).

A Figura 12 ilustra a representação do ciclo de pesquisa-ação:

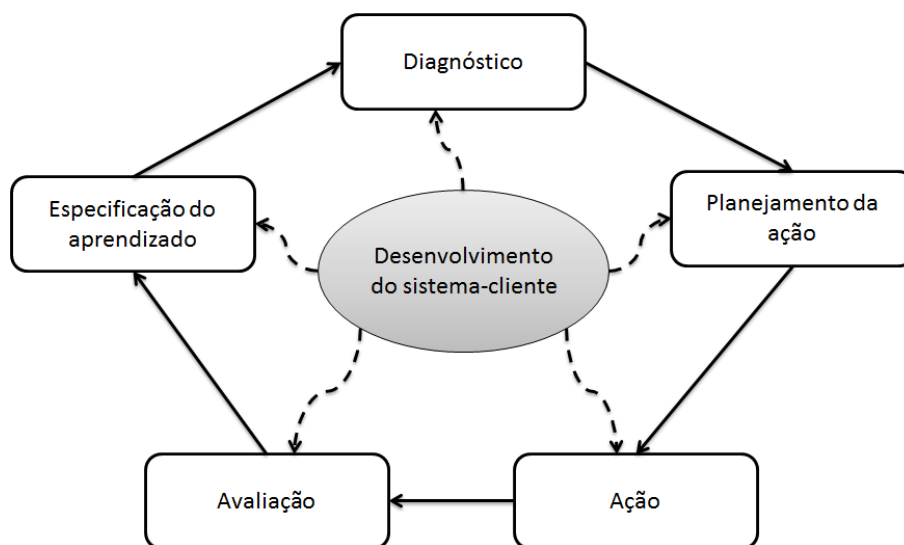


Figura 12 – Ciclo de pesquisa-ação  
Fonte: Mckay e Marshall (2001)

Como se pode perceber, esse ciclo é composto por cinco etapas explicadas em detalhe na tabela abaixo:

Tabela 3 – Fases do ciclo de pesquisa-ação

<i>Etapa</i>	<i>Descrição</i>
<i>Diagnóstico</i>	A fase de diagnóstico compreende a definição dos problemas a serem resolvidos (ou atenuados). Essa fase descreve o ambiente em que está inserido o problema. Levanta as incertezas envolvidas e os desafios a serem superados. A partir disto, define a intervenção a ser feita.
<i>Plano de ação</i>	A partir da intervenção é adotada uma estratégia com o objetivo de solucionar o problema. Nesse sentido, desenvolve-se um plano de ação, que consiste em uma sequência de atividades visando um resultado.
<i>Ação</i>	Essa fase consiste na execução do plano de ação determinado na etapa anterior.
<i>Avaliação</i>	Essa fase tem como objetivo avaliar a intervenção realizada, ações executadas e principalmente o resultado obtido.
<i>Especificação do aprendizado</i>	A especificação da aprendizagem consiste na reflexão geral sobre todo o processo.

Adaptado: Mckay e Marshall (2001)

### 3.2 Contextualização

O *framework* proposto no capítulo II possui uma estrutura linear e sequencial para a construção do EngenhariaData. Porém, irá se perceber durante o desenvolvimento do modelo conceitual (Capítulo IV), que as incertezas envolvidas na estruturação do projeto e o aprendizado adquirido pela equipe irão alterar a estratégia de lançamento do EngenhariaData prevista para Dezembro/2011. Essa mudança irá exigir a reestruturação das etapas já finalizadas do projeto e, por isso, um novo ciclo no desenvolvimento do website será proposto, com o objetivo de utilizar tudo o que já foi desenvolvido até o momento buscando melhorias como foco na nova estratégia.

Nessa vertente, foram realizados dois ciclos da pesquisa-ação. O primeiro compreende o início do projeto até o momento em que se decidiu revisar a estratégia de lançamento do EngenhariaData. O segundo ciclo refere-se aos novos objetivos do projeto até o lançamento do website. A necessidade de dois ciclos está no fato que houve uma revisão dos objetivos e do escopo da intervenção no meio do projeto. Por considerar essa alteração de objetivos e escopo considerável, julgou-se necessário realizar um novo ciclo para a pesquisa-ação.

A Tabela 4 e a Tabela 5 descrevem as etapas de cada um dos dois ciclos respectivamente, de acordo com as etapas ilustradas na Figura 12 – Ciclo de pesquisa-ação apresentada acima:

#### ***Ciclo I do Desenvolvimento do Produto***

Tabela 4 – Ciclo I da pesquisa-ação

<i>Etapa</i>	<i>Como aconteceu no ciclo I</i>
<i>Diagnóstico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existia a demanda pelo desenvolvimento de um website para abrigar um sistema de indicadores de Engenharia;</li> <li>- Os indicadores de Engenharia ainda não estavam especificados. A equipe não compreendia ainda a complexidade destes indicadores e nem como seria a infraestrutura de banco de dados para armazenar e recuperar as informações;</li> <li>- A equipe tinha pouco conhecimento sobre indicadores de Engenharia;</li> <li>- Havia uma visão inicial que o gargalo do projeto era o desenvolvimento dos indicadores e que o website (mais banco de dados) seria mais simples;</li> <li>- Existia uma ambiguidade se a intervenção deveria focar no desenvolvimento dos indicadores inicialmente, no desenvolvimento dos indicadores e do website, ou apenas no website.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>→ A demanda ficou delineada no desenvolvimento do website.</b></p>
<i>Planejamento da ação</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir de uma revisão da literatura de desenvolvimento de produtos e do website, foi proposto um <i>framework</i> composto por um conjunto de etapas, atividades, pontos de decisão, ferramentas e técnicas;</li> <li>- As principais etapas são: planejamento estratégico, ideia do produto, projeto web, web design, construção e implementação;</li> <li>- As principais ferramentas e técnicas empregadas neste ciclo são: análise de robustez; <i>technology roadmapping</i>; painel de especialistas; soft system methodology (ssm). O objetivo destas ferramentas era auxiliar a compreender melhor a situação problemática, lidando com as incertezas emergentes.</li> </ul>
<i>Ação</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foram realizadas as seguintes etapas neste ciclo: planejamento estratégico e a ideia do produto;</li> <li>- A emergência de uma grande incerteza (será específica ao longo do texto) e o aumento do conhecimento da equipe levou a reavaliação dos objetivos do projeto;</li> <li>- A partir disto, decidiu-se rever o diagnóstico da intervenção, o que acabou por disparar um novo ciclo (ciclo dois).</li> </ul>

<i>Etapa</i>	<i>Como aconteceu no ciclo I</i>
<i>Avaliação</i>	- Devido à limitações (serão detalhadas ao longo do texto), foi avaliado que o website não poderia ser lançado em Dezembro de acordo com as necessidades identificadas.
<i>Especificação do aprendizado</i>	- A equipe entendeu a necessidade de gerar indicadores mais complexos e análises mais profundas; - A equipe adquiriu conhecimentos a respeito da estrutura e desenvolvimento do banco de dados; - Fico claro o impacto negativo que o lançamento de um website simples com indicadores simples poderia gerar um alto impacto negativo.

Adaptado: Mckay e Marshall (2001)

### *Ciclo II do Desenvolvimento do Produto*

Tabela 5 – Ciclo II da pesquisa-ação

<i>Etapa</i>	<i>Como aconteceu no ciclo II</i>
<i>Diagnóstico</i>	- Para construir um banco de dados mais robusto, seria necessário um sistema de indicadores mais consolidado. Há uma forte indicação que isto poderia, no futuro, provocar uma modificação sensível no banco de dados, aumentando fortemente o custo do projeto;  - No entanto, adiar o lançamento de um sistema de indicadores poderia implicar numa perda da janela de oportunidade. Nesse sentido, a equipe chegou a um consenso de que seria importante lançar um site mais simples, para marcar “território”;  - Assim, concluiu-se que o website EngenhariaData teria duas versões, uma para dezembro de 2011 e outra para Dezembro de 2012.  <b>→ A demanda ficou delineada no desenvolvimento da primeira versão para Dezembro de 2011.</b>

<i>Etapa</i>	<i>Como aconteceu no ciclo II</i>
<i>Planejamento da ação</i>	-Foi definido que o desenvolvimento do website seria reiniciado, passando novamente por todas as etapas já executadas e depois dando continuidade no projeto; - Novamente, foram utilizadas ferramentas e técnicas empregadas neste ciclo são: análise de robustez; technology roadmapping; painel de especialistas; soft system methodology (ssm).
<i>Ação</i>	-As fases de planejamento estratégico e ideia do produto foram refeitas com foco na nova estratégia/intervenção; -Desenvolvimento das demais fases do desenvolvimento até sua implementação; - Após a reavaliação das fases I e II o desenvolvimento do website continuou até ser finalizado com sua implementação.
<i>Avaliação</i>	- Como o trabalho ainda não foi finalizado completamente sugeriu-se que um dos coordenadores do projeto fizesse uma avaliação da intervenção realizada.
<i>Especificação do aprendizado</i>	- A nova avaliação estratégica foi fundamental para a continuidade do projeto uma vez que determinou uma nova visão do website como uma plataforma web.

Adaptado: Mckay e Marshall (2001)

As tabelas acima resumem os dois ciclos do desenvolvimento do site que serão apresentados nos próximos capítulos.

A intervenção nos dois ciclos durou aproximadamente quatro meses. Foram realizadas reuniões semanais com os atores do projeto, que, incluem o coordenador executivo do OIC, o coordenador do projeto e os pesquisadores. A dedicação ao projeto foi aproximadamente de trinta horas semanais. Foi escrito um diário de bordo descrevendo a evolução do projeto, as reflexões sobre a ação e o aprendizado obtido.

### 3.3 Conclusão do Capítulo

Este capítulo apresentou a metodologia empregada para estruturar o trabalho. Essa metodologia explica a estrutura e a lógica de trabalho presente nos próximos capítulos.

## **4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO- CICLO I**

Este capítulo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do website EngenhariaData, estruturado à luz do framework proposto no capítulo II. Neste sentido, o desenvolvimento começa com o planejamento estratégico e passa pelas fases de ideia do produto, projeto do sistema web, web design, construção, e por último sua implementação (colocar o website no ar).

### ***Compreendendo e Delimitando o Escopo do Desenvolvimento do Website***

Para entender o processo de construção do website deve ficar claro a dinâmica de trabalho que envolveu o projeto. Isso porque o desenvolvimento dos indicadores e do website caminharam em paralelo, ou seja, ao mesmo tempo em que os pesquisadores do OIC desenvolviam os indicadores, a autora desse trabalho desenvolvia o website. Essa consideração é importante uma vez que, apesar de serem projetos separados, decisões tomadas em um influenciaram diretamente o andamento do outro.

Outra influência crucial desse projeto refere-se ao grande número de incertezas que a concepção do produto enfrentou. Como dito no capítulo 1, não existe um produto como o EngenhariaData no mercado, trata-se que um produto inovador, o que leva a inúmeras incertezas quanto aos indicadores a serem desenvolvidos, quanto aos requisitos dos usuários e prazos (dificuldade em determinar o sequenciamento das atividades). Por esse motivo, a utilização de técnicas auxiliares será fundamental para o desenvolvimento de algumas fases/atividades desse projeto.

Acredita-se que as considerações acima serão fundamentais para o entendimento deste trabalho uma vez que poderão impactar diretamente em decisões críticas do projeto conceitual do website.

#### **4.1 Fase 1: Planejamento Estratégico**

A fase de planejamento estratégico do projeto teve como objetivo entender melhor o problema a ser resolvido ou a situação problemática. Sendo mais específico, era importante compreender o que era o projeto, seus objetivos, escopo, restrições e oportunidades.

O ponto de decisão desta fase consistiu em avaliar o plano estratégico do projeto

### ***Compreendendo o Contexto Estratégico do Projeto***

Esta fase se iniciou compreendendo o sistema cliente, presente na abordagem SSM. Percebeu-se que existiam diferentes clientes e atores concernidos ao projeto:

- 1) Observatório da Inovação e Competitividade: era o executor do projeto e um dos clientes (coordenador executivo do OIC). Os membros do OIC tinham uma visão parcial e incompleta do que era o projeto e de suas oportunidades. Não existia uma compreensão muito clara de como cada membro do OIC poderia se engajar no projeto;
- 2) Governo: existia uma discussão muito forte dentro do governo sobre as engenharias (que ficou visível na política industrial BRASIL MAIOR, 2011), que tem um capítulo dedicado às Engenharias. Dentro do governo, também havia visões não convergente acerca do problema das Engenharias e sobre o que deveria ser feito. Nesta vertente, apesar do governo ser um cliente do projeto, a equipe do OIC tinha dificuldade em mapear as reais necessidades das diferentes instâncias que compunham o governo;

Para ajudar a enriquecer o entendimento deste sistema de clientes do projeto, adotou-se uma estratégia de estruturar os stakeholders em diferentes camadas, no intuito de permitir avaliações considerando a diversidade de repertórios de conhecimentos, visões de mundo e trajetória pessoais e profissionais.

Primeiro, foram consultados os pesquisadores do OIC. Com este primeiro grupo, desenvolveu-se uma pequena apresentação e reuniões do tipo brainstorming. Esta camada permitiu uma estruturação inicial da problemática (projeto, seus objetivos, etc), serviu de insumo para a segunda camada, composta por especialistas de diferentes áreas. A interação com esses especialistas aconteceu principalmente em uma reunião, na qual se apresentou o projeto e se discutiu livremente os pontos mais sensíveis deste.

A partir desta reunião com os especialistas, foi possível compreender melhor o contexto do projeto, seus objetivos, pontos fortes e pontos a serem melhorados.

A Figura 13 representa a expansão do projeto conceitual através dos seus stakeholders, iniciando seu desenvolvimento internamente (OIC) e posteriormente validado por especialista e seus principais usuários.



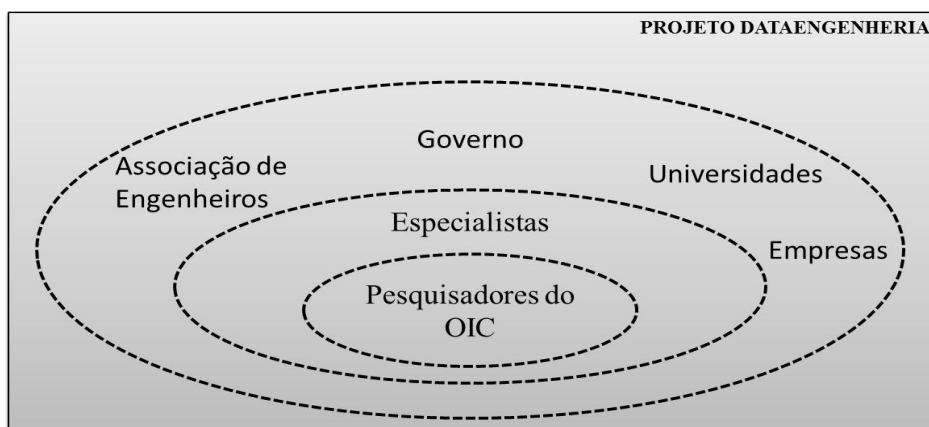


Figura 13 – Rede de stakeholders do projeto  
Fonte: Elaboração própria

Compreendido melhor o contexto do projeto, ficou evidente para a equipe responsável pelo desenvolvimento do sistema de indicadores e do website a necessidade de entender mais a fundo o contexto estratégico do OIC; a relação entre o projeto de desenvolvimento dos indicadores com o desenvolvimento do website; os desafios a serem superados ao longo tempo; e as oportunidades a serem atendidas. Para isto, decidiu complementar a abordagem SSM (estruturada em rede) com o TRM.

#### ***4.1.1 Posicionamento Estratégico do Observatório da Inovação e Competitividade***

Como detalhado anteriormente, o TRM é um método gráfico de gerenciamento que foi utilizado pela equipe do projeto para apoiar o planejamento estratégico tecnológico do Observatório e alinhá-lo com o desenvolvimento do EngenhariaData.

Essa aplicação do TRM teve como foco o Observatório de Inovação e Competitividade e o sistema de indicadores de Engenharia. A aplicação aconteceu em uma seção que durou cinco horas, contando com a participação de todos os membros do OIC. A presente autora atuou como uma facilitadora, ajudando na construção dos conteúdos apresentados e na condução das discussões. O resultado desta dinâmica está representado na Figura 14:

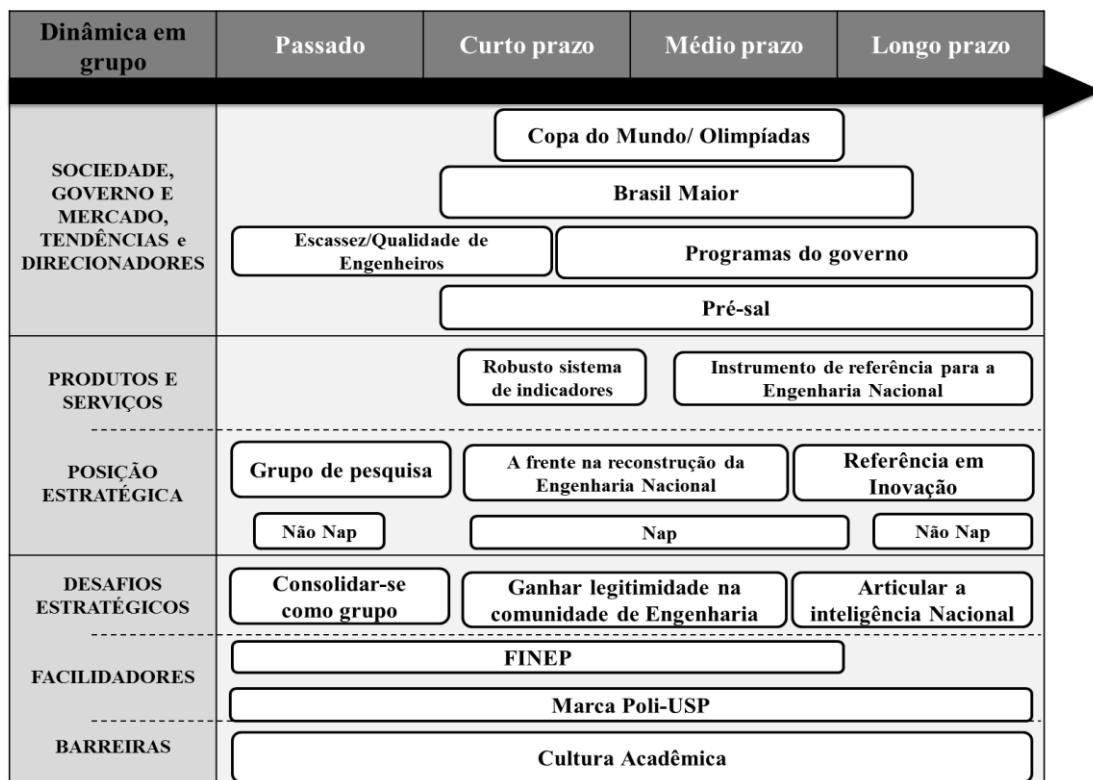


Figura 14 – TRM referente ao OIC e Sistema de indicadores

Fonte: Elaboração própria

Abaixo são apresentados os principais resultados obtidos com o desenvolvimento dessa dinâmica:

- **Posicionamento estratégico do OIC:** Como dito anteriormente, o OIC ao tornar-se NAP assume um título de núcleo de pesquisa oficial dentro da USP. Analisando temporalmente seu posicionamento e avaliando sua permanência como NAP por mais três anos, observa-se o peso que o projeto EngenhariaData representa na conquista de credibilidade para o núcleo.
- **Cientes e suas necessidades:** Foram levantados diferentes temas/projetos referentes à Engenharia Nacional que podem e devem ser auxiliados pelo sistema de indicadores em desenvolvimento. Programas do governo, como é o caso do Brasil Maior, e projetos de impacto como o pré-sal, poderiam ser auxiliados por informações e estudos apresentados no EngenhariaData. Além disso, mais uma vez se levanta a discussão a respeito da escassez de engenheiros, da qualidade da formação, temas de constante debate entre políticos, universidades e empresas. Por meio desses questionamentos, começou a ser desenhada a rede de stakeholders do projeto e principalmente quem são os usuários potenciais do EngenhariaData.

- **Gerações do EngenhariaData:** Por último, um grande aprendizado dessa dinâmica foi a percepção das diferentes gerações que o EngenhariaData irá “enfrentar”. Isso porque se trata de um produto inovador com objetivos muito ousados. Um trabalho que requer aprendizagem, ajuda externa (especialistas, técnicos, etc.) e um considerável investimento financeiro. Nesse sentido, a dinâmica foi importante para definir a estratégia de priorizar a elaboração dos indicadores e deixar, para um segundo momento, relatórios, indicadores mais complexos, análises mais profundas, etc. Ainda sim, espera-se que temas prioritários, como a escassez de engenheiros, sejam minimamente contemplados nessa primeira geração. Como conclusão, fica claro que, uma vez que o projeto do DataEngenharia mantém seu objetivo de tornar-se uma referência nas discussões a respeito da Engenharia Nacional, este terá de desenvolver uma estratégia para que as próximas gerações caminhem na direção do seu objetivo final.

Compreendido o escopo e objetivos estratégicos do OIC e do EngenhariaData, o próximo passo seria compreender a relação entre o sistema de indicadores e o website. Dessa forma, será discutido o que consiste este sistema de indicadores, para, em seguida, especificar como o website poderá abrigar este sistema de indicadores.

### **Compreendendo o que é o Sistema de Indicadores**

Uma vez que o sistema de indicadores é o principal produto do EngenhariaData, o desenvolvimento do modelo conceitual desse sistema de indicadores é o primeiro passo no desenvolvimento do modelo conceitual do website.

A Figura 15 foi desenvolvida com base na abordagem SSM, utilizando-se dos conhecimentos adquiridos na dinâmica de *Roadmapping*. Como produto da aplicação dessa abordagem, o desenho desse modelo conceitual relaciona o mundo real e o sistema em desenvolvimento, na busca de encontrar as relações entre eles.

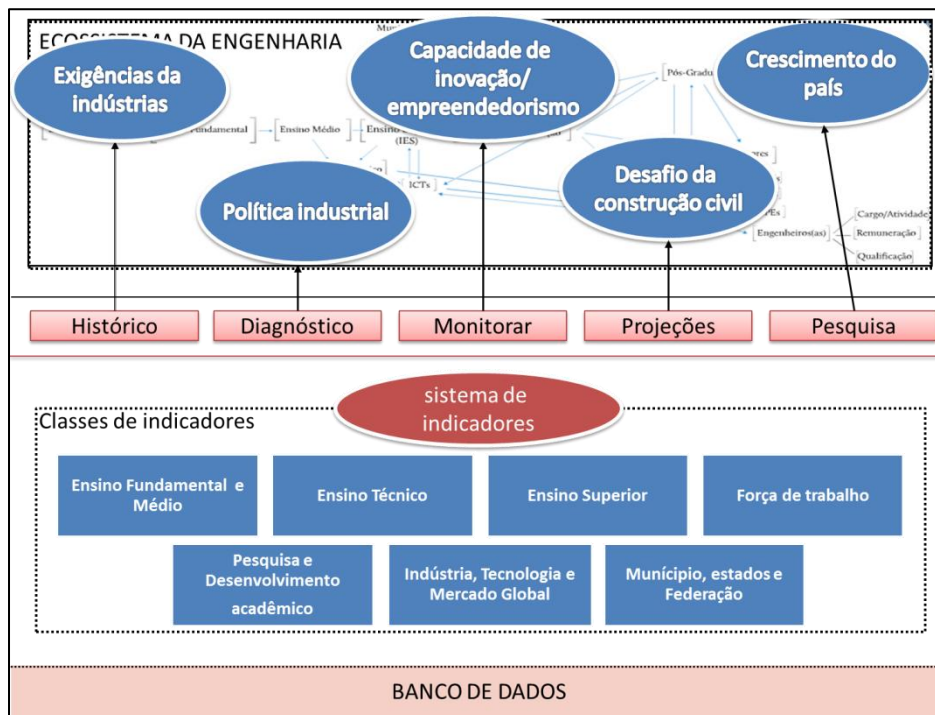


Figura 15 – Modelo Conceitual do Sistema de indicadores  
 Fonte: Elaboração própria

A figura tem como objetivo mostrar como o sistema de indicadores, compreendido como um conjunto de classes de indicadores e abastecido por um banco de dados, deverá avaliar o *Ecosystema da Engenharia*,<sup>2</sup> com o objetivo de auxiliar, influenciar e direcionar seus usuários nas tomadas de decisões referentes à Engenharia Nacional,

Definiu-se assim, o modelo conceitual do sistema de indicadores:

**Objetivo:** O Sistema de indicadores de Engenharia deve servir como um instrumento de análise do escopo, da qualidade e vitalidade da ENGENHARIA NACIONAL.

**Escopo:**

- **Cobertura:** O Sistema de Indicadores de Engenharia deve cobrir todo o “Ecosystema da Engenharia”.
- **Foco:** o foco é a Engenharia Nacional

<sup>2</sup> Conceito desenvolvido pelo OIC, relativo às possíveis trajetórias que um engenheiro, desde a sua formação até o mercado de trabalho. Considerado como um ecossistema e não uma cadeia, uma vez que, sua trajetória não é necessariamente linear.

- **Funções:**

- ✓ *Análise histórica*: função de descrever a trajetória histórica de uma informação.
- ✓ *Diagnóstico*: função de avaliar alguma medida, tema, projeto, etc.
- ✓ *Monitoramento*: função de acompanhar a evolução de um tema, projeto, etc.
- ✓ *Projeção*: função projetar dados futuros, por meio de uma correlação entre dados históricos.
- ✓ *Pesquisa*: função de fornecer informações que serão utilizadas para pesquisa, desenvolvimento de projetos e outros.

Ao compreender melhor o que consistia o sistema de indicadores, foi possível desenvolver uma primeira ideia do website: *um portal que reunisse indicadores dispersos sobre a Engenharia*.

Compreendido que o website deveria abrigar este sistema de indicadores, com o propósito supracitado, o próximo passo foi validar ambos externamente, em painel de especialistas.

#### ***4.1.2 Painel de Especialistas***

O objetivo do Painel de Especialistas foi validar externamente o conceito do sistema de indicadores e testar a ideia inicial do website. Nesse sentido, foi realizado, no dia 22 de agosto de 2011, um painel de especialista que contou com a presença de nomes como Evando Mirra (UFMG), Mariana Rebouças (ex-IBGE, MCT), Fernanda de Negri (Ipea/MCT), Carla Ferreira (ABDI) e Carmen Tadini (então responsável pela Agência USP de Inovação). O objetivo principal desse evento era captar dos especialistas opiniões sobre o projeto em desenvolvimento e possíveis demandas ocultas.

O processo foi realizado em uma única seção, que teve duração de quatro horas. Os participantes foram os primeiros a se apresentar, com o objetivo de entrosar o grupo. Como motivação para iniciar os debates, o coordenador do projeto explicou os objetivos daquela atividade e em seguida apresentou o projeto. Primeiramente foi apresentado o modelo conceitual do sistema de indicadores, seus objetivos e escopo, e em seguida foi descrito todo o processo de construção do sistema de indicadores, premissas adotadas e resultados momentâneos.

De maneira geral todos os participantes contribuíram muito com seus comentários, cada qual analisando o projeto sob seu ponto de vista e suas áreas específicas. O resultado do painel foi considerado positivo para os gestores do projeto, principalmente, porque a aceitação a respeito do projeto foi unanime. Todos os participantes valorizaram a iniciativa e mostraram estar de acordo com a abordagem adotada e os passos executados até o momento.

Abaixo, são citados os principais resultados desse painel:

- Aceitação do projeto e validação da abordagem de desenvolvimento do sistema de indicadores;
- Levantamento dos principais temas que devem ser abordados no EngenhariaData e orientações para sua obtenção quanto a bases de dados e premissas (alguns temas citados foram; a escassez de engenheiros, investimentos na educação versus evasão no curso, relação entre engenheiros e desempenho das firmas, possível mensuração do PIB da Engenharia, relação entre a engenharia e a inovação, entre outros);
- Discussão sobre trabalhos similares que já estão em desenvolvimento;
- Fidelização dos especialistas, que são peça chave na construção de indicadores mais complexos, além de serem usuários potenciais do EngenhariaData;
- E igualmente importante a aceitação da ideia inicial do website, como um portal para reunir informações dispersas acerca da Engenharia.

Vale ressaltar que durante o painel importantes ideias emergiram. Entre as mais importantes se destaca o produto biblioteca, que deveria existir no website. Este produto atendia a necessidade de reunir muitos trabalhos existentes a esse respeito. A formulação inicial deste produto era de que o usuário poderá consultar ou enviar trabalhos relacionados à Engenharia, sejam artigos, livros, relatórios, etc. Também ficou inicial claro que seria necessário uma avaliação do trabalho, com regras para aceitação, porém a ideia aqui é apresentar esse novo serviço do website.

Dessa forma, os dois primeiros produtos sugeridos para o website foram os indicadores e a biblioteca. Para os demais, adotou-se um processo mais sistemático, compreendendo uma série de atividades, como entrevistas com usuários potenciais, desdobramento da função qualidade, entre outras.

### **4.1.3 Ponto de decisão 1: Visão Estratégica do Projeto do Website**

A fase de Planejamento estratégico compreendeu duas atividades principais: posicionamento estratégico do Observatório de Inovação e Competitividade e o painel de especialistas. O resultado dessa fase foi um plano estratégico do projeto, que deveria ser apreciado pelos gestores do projeto.

Essa avaliação foi estruturada como o ponto de decisão dessa fase. Esse plano permitiu aos gestores entenderem o contexto estratégico do OIC, a relação entre o projeto de desenvolvimento dos indicadores com o desenvolvimento do website, os desafios a serem superados ao longo tempo e principalmente, as oportunidades a serem atendidas pelo EngenhariaData.

Além disso, a partir da aplicação do TRM foi possível compreender o sistema de indicadores e estruturar, a partir disto, uma primeira versão do website. Por último, o painel de especialista teve como objetivo validar externamente o conceito do sistema de indicadores e testar essa ideia inicial do website.

Após a equipe validar o plano, decidiu-se que o projeto deveria avançar para a próxima fase do desenvolvimento do website, que consistia em desenvolver melhor a ideia do produto.

## **4.2 Fase 2: Ideia do Produto**

A próxima fase do *framework* foi avançar na ideia do website, com a definição do conceito do website e seus produtos. Para tanto, foram realizadas um conjunto de atividades como: investigação inicial e estudo de similaridade. Os produtos esperados são: modelo conceitual; lista de produtos; análise de similaridade; e matriz de posicionamento. O ponto de decisão da fase é a aprovação do modelo conceitual e da lista de produtos do website.

### **4.2.1 Investigação Inicial**

O objetivo da investigação inicial era desenvolver a primeira versão do conceito do website. Para tanto, foram realizadas as seguintes atividades: entrevistas com os usuários, modelagem conceitual do website; e estudo de similaridade.

### *a) Entrevistas com Usuários*

Uma importante fonte de informações sobre as necessidades que um produto (no caso, um site) deve atender é entrevistar potenciais usuários. Com este intuito, estruturou-se um roteiro de entrevistas semi-estruturadas:

#### Roteiro da entrevista

- 1- Apresentação do projeto
- 2- Validação da relevância do projeto
- 3- Como o projeto poderia influenciar no trabalho do entrevistado
- 4- Classificação de prioridades para os serviços oferecidos na plataforma web (tabela de necessidades dos clientes)

A amostra dos usuários foi não-aleatória, seguindo a lógica da abordagem de redes. Inicialmente, foram entrevistados os principais stakeholders internos do projeto: o coordenador do OIC; o coordenador do projeto e coordenador científico do projeto. Como os próprios stakeholders tiveram dificuldades em explicar as necessidades do website, questionou-se se o custo de continuar as entrevistas seria compensando pelas respostas obtidas. Para averiguar este ponto, decidiu expandir a amostra para um conjunto inicial de usuários externos. Foram entrevistados cinco usuários-chave, sendo que cada entrevista teve uma duração média de quinze minutos. Novamente, as respostas foram pouco esclarecedoras, sendo que os usuários tiveram muita dificuldade em imaginar o conceito do EngenhariaData e que necessidades o website deveria atender. Como o resultado das entrevistas na segunda camada de usuários foi similar à primeira, decidiu-se não continuar as entrevistas.

Após um exercício laborioso de identificação das necessidades explicitadas de forma fragmentada pelos usuários nas duas camadas, foi possível fazer uma evolução incremental na ideia inicial do website.

**Evolução da Ideia do Website:** o website deve permitir ao usuário consultar um amplo conjunto de indicadores dispersos sobre a Engenharia – acrescentando a partir das entrevistas: **que o website disponibilizasse análises sobre os indicadores.**



### b) *Lista Inicial de Produtos*

As entrevistas contribuíram para o desenho de um dos produtos do website: *scoreboard*. A ideia inicial deste produto seria um conjunto de relatórios e outros documentos produzidos pelo OIC ou por parceiros estratégicos do mesmo.

Como foi relatado anteriormente, dois outros produtos já foram propostos na fase 1 do projeto (Planejamento Estratégico). O primeiro, de caráter mais estratégico, é o Sistema de Indicadores, apontado como o principal produto a ser fornecido pelo website. O segundo produto, a “biblioteca”, emergiu a partir das discussões realizadas com os especialistas. É importante destacar que a biblioteca também apareceu nas entrevistas.

A Tabela 6 sumariza essa lista inicial dos produtos.

Tabela 6 – Produtos do EngenhariaData

	<b>Item</b>	<b>Descrição do item</b>	<b>Função</b>
<b>Produtos</b>	<b>Sistema de indicadores</b>	Acesso via classe de indicadores	Fornecer análises históricas, de monitoramento, de avaliação, pesquisa e projeções a respeito da Engenharia Nacional na forma de dados, gráficos, mapas e tabelas
			Permite exportar dados na forma de PDF, xls, etc.
	<b>Scoreboard</b>	Relatórios/estudos do OIC a respeito do tema	Fornecer um direcionamento a respeito dos principais debates da atualizadas a respeito do tema
			Atualizar os usuários com informações a respeito do tema
	<b>Biblioteca</b>	reunião de trabalhos externos via avaliação do material	Apresentar estudos externos a respeito da Engenharia Nacional
			Permite ao usuário sugerir novos indicadores ou correções a respeito dos existentes

Fonte: Elaboração própria

A partir desta lista inicial de produtos, foi realizado um modelamento do conceito do website, expressa abaixo:

**Objetivo:** O website do EngenhariaData tem como objetivo disponibilizar o maior número de indicadores e informações a respeito da Engenharia.

**Escopo:**

- **Cobertura:** O website deve disponibilizar informações a respeito de todo o “Ecossistema da Engenharia”.
- **Foco:** Engenharia Nacional
- **Funções:**
  - ✓ Oferecer consulta: tabelas de dados acerca da Engenharia;
  - ✓ Permitir baixar indicadores;
  - ✓ Propiciar análises estatísticas a partir dos indicadores;
  - ✓ Informar: por meio dos relatórios técnicos e notícias;
  - ✓ Divulgar: divulgação de trabalhos externos.

O próximo passo foi posicionar, testar e enriquecer o modelo conceitual com o estudo de similaridade.

#### **4.2.2 Estudo de Similaridade**

O EngenhariaData pode ser considerado um produto inovador. Isto porque ainda não há na web um website com os mesmos objetivos e escopo do EngenhariaData, que se propõe a avaliar a Engenharia Nacional e servir como instrumento de apoio na tomada de grandes decisões estratégicas.

Apesar disso, foi feito um esforço para encontrar outros websites relacionados a sistemas de indicadores, com temas distintos, no intuito de posicionar melhor o EngenhariaData. O objetivo era compreender que funções e necessidades um website de indicadores deve possuir: ferramentas, lógica de navegação, manipulação de dados, construção do banco de dados, etc., que podem ser utilizados no desenvolvimento deste projeto.

Nesse sentido, foi conduzido um estudo de similaridade com dois websites considerados referências (bem sucedidos) no concerne a sistema de indicadores: Indicadores Juriti (JURUTI, 2011) e Ipeadata (IPEA, 2001a).

*a) Indicadores Juruti*

O sistema de indicadores de Juruti, uma região do extremo Oeste do Pará, foi desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas, com o apoio da Alcoa. Com o objetivo de mapear a região que passa por mudanças constantes, esse sistema foi desenvolvido para responder questões chaves para um desenvolvimento sustentável da região.

A oportunidade de estudar esse website surgiu a partir de uma reunião com a empresa que desenvolveu o website de indicadores de Juruti. Nesse sentido, avaliou-se como positiva a análise desse website uma vez que esse website é totalmente voltado para indicadores e também para avaliar a competência da empresa no desenvolvimento de websites, como um possível parceiro na construção do website do EngenhariaData.

A Tabela 7 apresenta um mapeamento dos principais produtos e atividades disponíveis nesse website.

Tabela 7 - Produtos do website Indicadores Juruti

SUB-PRODUTOS	HIERARQUIAS	DESCRIÇÃO	
<b>Sistema de indicadores</b>	Consulta	Classificação por tema	Consulta por classe de indicador
		Classificação por periodicidade	Consulta pela periodicidade da informação
	Filtros		Permite filtrar informações de acordo com o indicador em análise
	Como ler gráficos		Explica os diferentes tipos de gráficos, suas funções e como entendê-los.
	Como usar os indicadores		Auxílio sobre como melhorar os indicadores, como entrar em contato com a equipe, como se manter ativo nas discussões
	Fontes da informação		Lista de fontes de dados
	Enviar por email		Opção de enviar informações por email
	Ficha métrica		Descrição de todas as informações a respeito do indicador
	Imprimir		Tecla rápida para impressão
<b>Biblioteca</b>	Publicações	Download de arquivos relacionados	
	Documentos de referência	Documentos públicos, oficiais, direcionadores e de grande representação	

Fonte: Elaboração própria

### ***b) Ipeadata***

O Ipeadata é um sistema de indicadores macroeconômicos, financeiros e regionais do Brasil mantido pelo *Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicada (Ipea)*. O Ipea é uma fundação pública federal vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Suas atividades de pesquisa têm como objetivo dar suporte técnico e institucional às ações governamentais para a formulação e reformulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros. Dentro do Ipeadata podem ser encontradas mais de 1,7 milhão de sessões e são mais de 5,4 milhões de séries consultadas desde 2000. Em 2005, foram registrados 1.440 acessos diários, em média. Segundo o próprio Ipea, o crescimento contínuo e expressivo da sua utilização reflete seu sucesso (IPEA, 2011b).

Seguindo a mesma estrutura de análise do sistema de indicadores de Juruti, elaborou-se a Tabela 8, que descreve os principais produtos e atividades oferecidos pelo IpeData, referentes aos temas macroeconomia, finanças e regiões.

Tabela 8 – Produtos do website Ipeadata

SUB-PRODUTOS	HIERARQUIAS	DESCRIÇÃO	
<b>Sistema de indicadores</b>	Busca	Através do catálogo de séries ou através de palavra ou expressão	
	Consulta	Classificação por tema	Consulta por classe de indicador
		Classificação por fonte	Consulta pela fonte da informação
		Classificação por periodicidade	Consulta pela periodicidade da informação
		Índices analíticos	Índices organizados em forma de esquema (aberturas detalhando/classificando a informação)
		Snopse da classe de indicadores	Séries selecionadas sobre o desempenho recente do tema
		Indicadores Ipea	Séries com metodologia de cálculo desenvolvida pelo próprio Ipea em seus estudos e pesquisas
		Séries mais usadas	Segundo o número de acessos no trimestre anterior
	Séries históricas	Retrospectiva secular de séries do tema	
	Operações especiais	Permite a realização de transformações simples em uma ou mais séries do conjunto selecionado para visualização (filtros e cruzamentos)	
Download de arquivos	Os valores das séries são exportados no formato notação científica através de planilha excel ou arquivo CSV		
<b>Dicas</b>	Exportação de arquivos	Ajuda sobre como exportar, quais os programas compatíveis, etc.	
	Dicionário de conceitos	Definição de palavras relacionadas ao tema	
	Dicas metodológicas	Ajuda com o manuseio da informação, cálculos, análises, etc.	
	Pesos e medidas	Informações a respeito de conversões, alterações de unidades historicamente, etc.	
	Mapa	Ipeadata disponibiliza os arquivos necessários para a construção dos mapas em Excel	
<b>Links</b>	Bibliotecas	Links para trabalhos externos relacionados com o tema	
	Ferramentas		
	Indicadores		
	Relatórios		

Fonte: Elaboração própria

*c) Análise Comparativa*

Como parte da análise de similaridade, elaborou-se a Tabela 9 com o objetivo de comparar o website EngenhariaData com os websites Ipeadata e Indicadores Juruti, a partir de uma lista de atividades/ferramentas. Essa lista foi elaborada a partir do levantamento das principais atividades disponíveis nos websites analisados.

Tabela 9 – Tabela comparativa (EngenhariaData, Ipeadata e Indicadores Juruti)

<b>Atividades</b>	<b>EngenhariaData</b>	<b>IpeaData</b>	<b>Indicadores Juruti</b>
Disponibilização de indicadores por diferentes classificações	✓	✓	✓
Visualização dos dados por imagem e tabela	✓	✓	✓
Opções de filtros (atributos)		✓	✓
Opções de cruzamentos		✓	
Opção de cálculos		✓	
Opções para exportar dados para o excel	✓	✓	
Biblioteca	✓		✓
Links para outros sites relacionados	✓	✓	
Relatórios técnicos, elaborados a partir dos indicadores	✓		

Fonte: Elaboração própria

Por último, com base nos resultados dessa tabela, foi elaborado um diagrama de posicionamento estratégico para avaliar o conteúdo e complexidade desses produtos. Considerou-se como conteúdo, a quantidade de informações disponíveis do website como um todo, isto é, quantidade de indicadores, livros na biblioteca, relatórios, etc. Já por complexidade, entende-se “o grau de complexidade” dessas informações. Essa complexidade refere-se, por exemplo, aos possíveis tratamentos com os indicadores, que permitem uma informação diferenciada, uma análise mais profunda, etc.

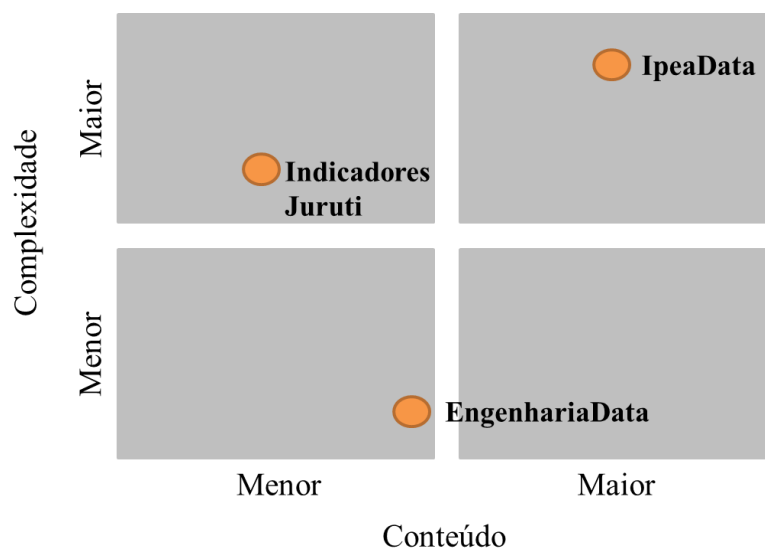


Figura 16 – Matriz de posicionamento estratégico  
 Fonte: Elaboração própria

A partir da análise acima, percebe-se que o EngenhariaData apresenta uma deficiência em relação ao quesito complexidade. Isso se deve ao fato de que o produto não apresenta nenhuma atividade relacionada a operações com indicadores (filtros, cruzamentos e cálculos). No website Indicadores Juruti essas operações aparecem somente na forma de filtro, enquanto que no Ipeadata, são apresentadas as três formas de operações. Essas operações são chamadas pelo próprio Ipeadata de *operações especiais*.

### Operações Especiais

Segundo o Ipeadata, *operações especiais* é uma função que permite realizar transformações simples de uma ou mais séries do conjunto selecionado para visualização. Como dito anteriormente compreende-se por operações especiais três tipos de operações: filtros, cruzamentos e cálculos.

A figura abaixo ilustra uma página de visualização do Ipeadata que apresenta as três operações citadas acima. Como pode-se perceber, em uma etapa anterior já foram selecionadas duas séries à serem cruzadas e na etapa visualizada o sistema permite a realização de filtros (variação temporal) e cálculos (como média móvel, variações percentuais, etc).



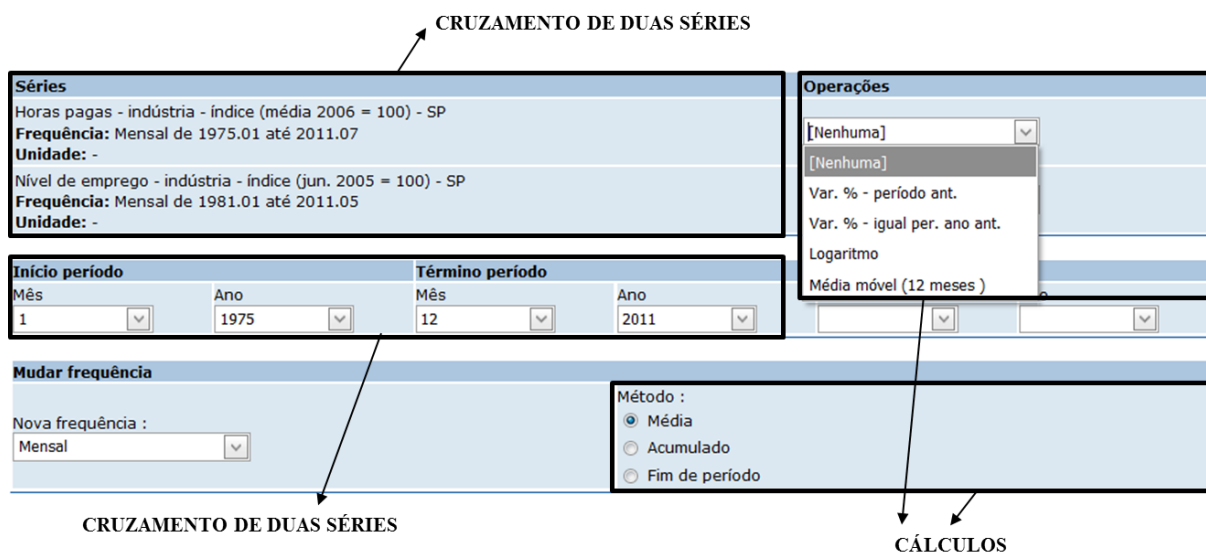


Figura 17 – Operação especial do Ipeadata  
Fonte: Ipea (2011a)

Apenas para que fique claro, a função de cruzamento tem como objetivo comparar duas ou mais séries. Trata-se realmente de cruzar séries que podem ser apenas visualizadas, ou a partir das quais podem ser realizados cálculos como visto acima.

### O Banco de Dados

O que chamou a atenção nessas operações especiais foi a grande flexibilidade que esse sistema oferece ao usuário. Ao realizar essas operações, o mesmo consegue ‘personalizar o indicador’, de acordo com seus interesses. É como multiplicar o número de indicador sem a necessidade de criá-los previamente. Acredita-se que o valor para o cliente dessa ferramenta é de alto impacto para o modelo conceitual do website e, por isso, optou-se por analisá-lo com uma maior atenção.

No projeto EngenhariaData o banco de dados já está sendo desenvolvido pelos pesquisadores do OIC na forma de tabelas. Isto é, cruzamentos previamente determinados pelas linhas e colunas da tabela, gerando um indicador. O que acontece é que, para que o website forneça operações de filtros, por exemplo, é necessário um número gigantesco de cruzamentos (permutação de todos os atributos referentes a uma entidade em análise). Entretanto, isto não está sendo feito. O que se propôs até o momento são cruzamentos principais, indicadores mais importantes, etc.

Um segundo ponto refere-se à complexidade dessas ferramentas, como é o caso das ferramentas de cálculos, visualização de diferentes séries ao mesmo tempo, comparações entre diferentes séries, etc. Essa complexidade deve ser estudada uma vez isso implica em novas ferramentas, maior complexidade do website e por tanto maior custo.

Nesse sentido, uma vez que fica clara a importância das ferramentas descrita acima, e que a estrutura do banco de dados atual não permite essa flexibilização, torna-se necessário avaliar uma possível reestruturação do banco de dados.

#### ***4.2.3 Ponto de Decisão 2: Validação da Lista Inicial de Produtos***

##### ***Primeira Reunião para Validação***

O resultado desta atividade consistiria em uma lista de produtos do website, com aprovação do seu modelo conceitual. Para tanto, foi realizada uma reunião envolvendo os gestores do projeto. Após apresentar as informações levantadas, especialmente a complexidade do banco de dados, os gestores concluíram que era preciso revisar a estratégia do projeto.

Para auxiliar nesta dinâmica de reavaliação do projeto, empregou-se a técnica de análise de robustez (Figura 18), que apresenta as possíveis decisões a serem tomadas e os cenários resultantes dessas decisões.

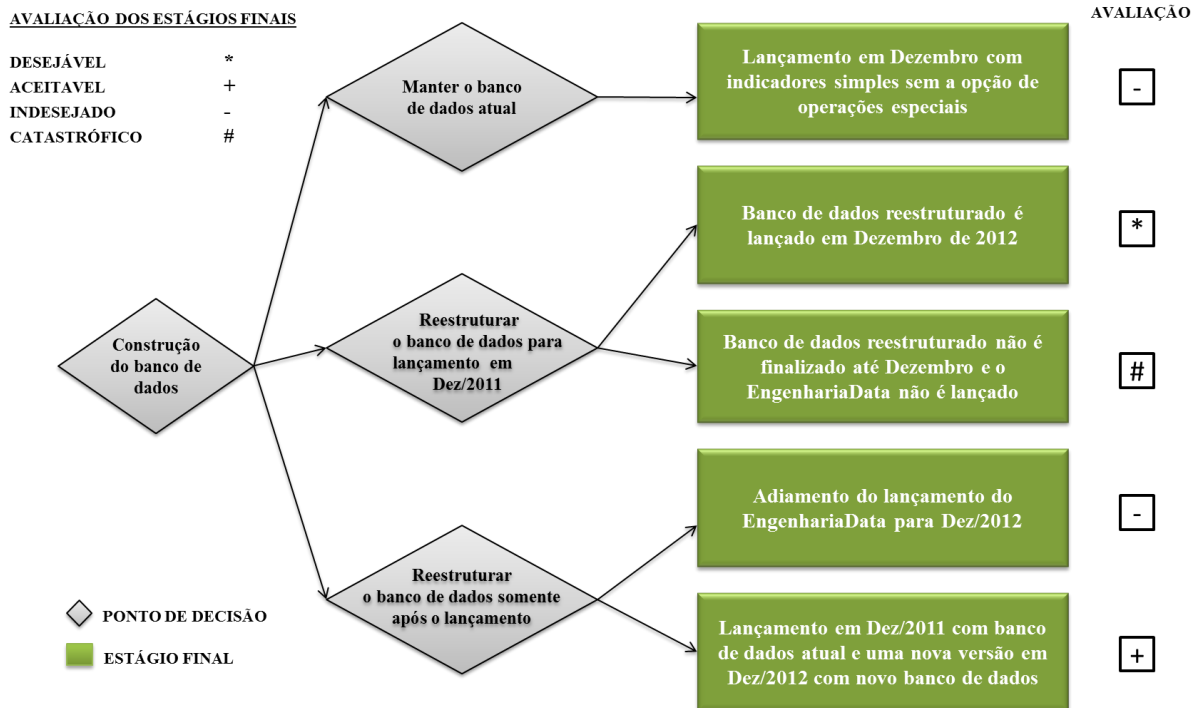


Figura 18 – Análise da robustez para processo decisório de estruturação do banco de dados  
Adaptado: Rosenhead, 1995

A partir da análise acima foi possível avaliar as possíveis implicações dessa decisão. Por exemplo, foi possível observar decisões com cenários avaliados como catastróficos e que devem ser evitados a todo custo. Entretanto, com tantas incertezas envolvendo o projeto, fica difícil prever o caminho ideal. Por esse motivo, abaixo são listadas as principais incertezas que impactam na decisão acima e possíveis caminhos para obter informações a respeito das mesmas.

Tabela 10 – Incertezas na decisão de reestruturação do banco de dados

Incertezas	Descrição do problema	Ações contingenciais
Conhecimentos quanto aos indicadores que devem ser desenvolvidos	O sistema não está maduro. Ainda não há certeza quanto a qualidade dos indicadores desenvolvidos. Não se sabe se são os melhores, quais serão os mais utilizados, etc.	Não há como obter respostas precisas quanto a essa incerteza.
Conhecimentos para reestruturação do banco de dados	Não se sabe ao certo como desenvolver esse novo banco de dados, se deve desenvolver um banco por microdados, com todos os atributos, a serem agrupados. Não se sabe que a equipe teria que realizar todos as permutações necessárias, ou se poderia-se desenvolver uma programação para realizar os agrupamentos e cruzamentos.	Reunião com especialistas em website
Financiamento para construção do website	Ainda não está definido como será pago a construção do website. Esse financiamento pode ocorrer por meio de licitação para que a USP pague o projeto, ou diretamente por fundos	Coordenador do projeto está se articulando para obter respostas quanto as duas opções de financiamento
Prazos para reestruturação do Banco de dados	O EngenhariaData será lançado em Dezembro/2011. Ou seja, dispõe de pouco tempo para que as incertezas acima sejam avaliadas e que o banco de dados seja reestruturado.	Reunião com especialistas em website.

Fonte: elaboração própria

Assim, como para dar prosseguimento desse processo decisório, validando a lista inicial de produtos, optou-se por procurar especialistas no assunto para tentar solucionar algumas dessas incertezas, ou buscar outras saídas para o problema.

### ***Reunião com Especialistas em Websites***

Para aprofundar a discussão sobre a complexidade e reestruturação do banco de dados foram realizadas algumas reuniões com especialistas no assunto para avaliar os reais impactos dessa decisão.

Primeiramente realizou-se uma reunião, no dia 21 de setembro de 2011, com um consultor em plataforma web. O objetivo principal desse encontro foi “abastecer” a equipe de conhecimentos a respeito do desenvolvimento do banco de dados, avaliando a estrutura das bases de dados e a integração do banco de dados com a futura plataforma web. Dúvidas a respeito do custo de armazenagem desse banco de dados, velocidade para gerar indicadores a partir de filtros dos clientes, análise das bases de dados, etc., foram assuntos abordados e discutidos nessa reunião.

Em seguida, no dia 28 de setembro de 2011, realizou-se uma segunda reunião com o gerente de projetos e novos negócios da empresa L&P Limitada. A empresa tem grande experiência em desenvolvimento de plataformas web, além de já ter desenvolvido um website de indicadores bastante similar a proposta do EngenhariaData (os indicadores de Juruti, apresentados anteriormente). Acredita-se que essa reunião tenha sido fundamental para a continuidade do projeto, uma vez que decisões muito importantes foram tomadas e a estratégia do projeto tomou um novo rumo.

Como resultados desse processo algumas considerações podem ser elencadas:

Quanto às incertezas que envolvem o projeto e o banco de dados ficaram claros os seguintes pontos:

- Um novo banco de dados, reestruturado como previsto acima, pode ser feito diretamente pela empresa de desenvolvimento de website contratada por meio de linguagem de programação e utilização direta das bases de dados.
- Esse processo levaria pelo menos quatro meses o que impossibilita sua construção para o lançamento do EngenhariaData em Dezembro de 2011.
- A partir da contratação de uma empresa de desenvolvimento de website, deve-se elaborar apenas um banco de dados. Ou seja, o desenvolvimento de um website para o banco de dados atual e sua posterior reestruturação levaria a um aumento considerável no custo do projeto.
- Quanto ao financiamento do projeto, como o recurso é na USP, torna-se necessário a elaboração de edital licitatório, que é um processo lento, e que por isso, prevê a liberação do recurso somente para o ano de 2012.

Com base nessas informações e de acordo com os cenários apresentados na Figura 18 tomou-se a decisão de reestruturar o banco de dados somente após o lançamento. Ou seja, a ideia é manter o atual curso do desenvolvimento do banco de dados e desenvolver um website simples internamente e, após o lançamento, contratar uma empresa de desenvolvimento de websites para desenvolver o novo banco de dados e construir a versão II desse produto.

Essa decisão se baseia no fato de que o EngenhariaData deve apresentar um banco de dados mais flexível, que permita as operações especiais citadas anteriormente (o sistema de indicadores é o principal produto do EngenhariaData e por isso tem que ser bem desenvolvido). Porém, devido a incertezas quanto a financiamento e prazos, não será possível

desenvolver esse sistema até o lançamento do projeto. Assim, toma-se a **decisão de desenvolver duas versões para o EngenhariaData**, uma a ser desenvolvida internamente e outra para o próximo ano, a ser desenvolvida por uma empresa especializada em websites.

### ***Segunda Reunião para Validação da Lista Inicial de Produtos***

Baseadas nestas informações decidiu-se **não aprovar** a lista inicial de produtos. A equipe decidiu que seria necessário **realizar um novo planejamento do projeto**, com um **novo foco** e escopo para o website.

A implicação para o desenvolvimento do website foi iniciar o framework novamente. Para a presente pesquisadora, implicou em novo ciclo da pesquisa-ação.

### **4.3 Conclusão do Capítulo**

Este capítulo visou apresentar o desenvolvimento do site. Como foi visto, avançou apenas até o ponto de decisão 2, no qual foi decidido que o projeto deveria retornar ao início do *framework*, e não apenas ao início da fase 2. Essa decisão decorre do consenso alcançado pela equipe que seria necessário revisar a estratégia do projeto como um todo.

Esta revisão dos objetivos do projeto também implicou em uma revisão dos objetivos da intervenção realizada pela autora. Foi negociado junto à equipe de coordenadores novos objetivos e um novo escopo da ação a ser empreendida pela autora. Por causa dessa negociação, decidiu-se iniciar um novo ciclo da pesquisa-ação, denominado pela autora de ciclo II. Os próximos capítulos irão descrever o ciclo II, que corresponde ao reinício do *framework* de desenvolvimento do website.

## 5 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO – CICLO II

Após decidir não validar a lista inicial de produtos, foi necessário reiniciar o *framework*. Dessa forma, esse capítulo tem como objetivo dar continuidade ao desenvolvimento do website EngenhariaData **com foco na sua primeira versão**.

A Figura 19 ilustra a trajetória do projeto e o seu regresso à fase 1.



Figura 19 – Trajetória do projeto no ciclo I do desenvolvimento  
Fonte: elaboração própria

Como discutido no final do capítulo 4, definiu-se que o website do EngenhariaData teria duas versões. A primeira, a ser lançada em dezembro de 2011, com um escopo mais simples e com um banco de dados de menor complexidade, e outra, para o próximo ano, a ser desenvolvida por uma empresa especializada em websites.

O objetivo de lançar de uma primeira versão mais simples é aproveitar uma oportunidade, porém com atenção às ameaças geradas a partir dessa decisão, como não atender as expectativas dos clientes, indicadores que não consigam de fato responder importantes questões como “há escassez de engenheiros”. Essa percepção sobre a fragilidade da primeira versão do produto vai exigir da equipe uma série de estratégias e ações no intuito de minimizar o impacto negativo que o lançamento poderá causar. Levando isto em conta, este capítulo descreverá o reinício do desenvolvimento do website (após não ter sido aprovado no gate 2), seguindo o framework ilustrado na figura 12 – Framework proposto para o desenvolvimento do website EngenhariaData.

### 5.1 Fase 1: Planejamento Estratégico

O Planejamento Estratégico visa reposicionar o projeto vis-à-vis as novas informações e decisões assumidas anteriormente. Esta fase compreende: análise de cenários; análise swot; e roadmapping. Os produtos esperados são: cenários; matriz swot; roadmap; plano estratégico.

O ponto de decisão é a aprovação do plano estratégico.

### 5.1.1 Análise de Cenários

Uma vez que foi decidido que essa primeira versão do EngenhariaData trará indicadores simples (pequena quantidade de indicadores, sem possibilidade de filtros e cruzamentos e sem a presença de estudos aprofundados) acredita-se que o desenvolvimento de uma estratégia para o lançamento do website será crucial para manter a credibilidade do projeto até que sua versão final seja desenvolvida. Nesse sentido, essa etapa, auxiliada pela técnica de análise de Robustez, visa levantar diversas alternativas para essa primeira versão do website, com o objetivo de avaliar os possíveis impactos gerados a partir desse lançamento. A Figura 20 avalia os possíveis cenários resultantes dessa decisão.

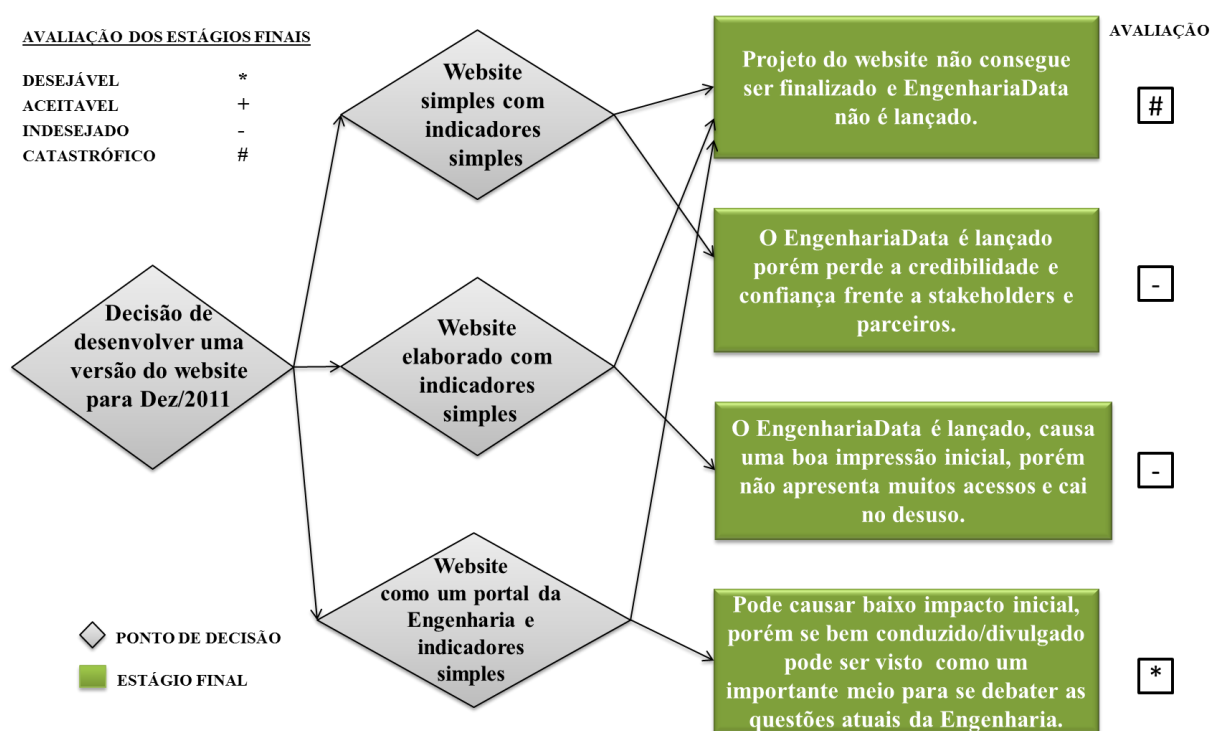


Figura 20 – Decisão estratégica de lançamento do website  
Fonte: Rosenhead, 1995

Na Figura 20, foram descritos três possíveis cenários para essa primeira versão do sistema de indicadores. Para a escolha de qual estratégia seguir (cenário), foi realizada uma reunião envolvendo todo o corpo diretivo do projeto: o coordenador geral do OIC; o coordenador do projeto; e o coordenador científico. Após uma exposição dos cenários, na forma de uma apresentação de slides, e uma discussão entre os atores-chave do projeto, o



cenário escolhido para a primeira versão do EngenhariaData foi ‘*o website como um portal da Engenharia e indicadores simples*’. Em outras palavras, o website iria diminuir o foco sobre produto “indicadores” (ainda em estágio prematuro) e desenvolver uma outra série de produtos (ainda a serem especificados), com intuito de criar um espaço para debate e reflexão sobre a Engenharia.

### 5.1.2 Análise SWOT- Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças

Para aprofundar o conhecimento acerca deste cenário, decidiu-se realizar uma análise SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças). A presente pesquisadora teve um papel de facilitadora do processo, que envolveu uma reunião com o coordenador do projeto. Essa reunião teve uma duração de aproximadamente vinte minutos, cujos resultados estão expressos na tabela.

Tabela 11 – Análise SWOT

<b><i>Forças</i></b>	<b><i>Oportunidades</i></b>
1) O OIC possui uma rede de parceiros bem estruturada em diferentes níveis: políticos, empresários, engenheiros, etc;  2) Competências da equipe para desenvolver internamente o website, sem a necessidade de licitação para um website mais simples.	1) Não existe nenhum website com o escopo e o objetivo do EngenhariaData  2) Já existe um conjunto de indicadores desenvolvidos  3) Existe um ambiente favorável para discutir a Engenharia
<b><i>Fraquezas</i></b>	<b><i>Ameaças</i></b>
1) A equipe não compreende totalmente as necessidades dos usuários;  2) Não possui indicadores mais complexos (operações especiais);  3) Dificuldade em utilizar o orçamento	1) O website não atender às expectativas dos diferentes clientes;  2) Não conseguir legitimidade junto aos atores-chave, por não responder às grandes questões da Engenharia

Fonte: Elaboração própria

A partir da análise SWOT ficou mais clara para a equipe a importância em diminuir a ênfase nos indicadores para outros produtos, voltados para transformar o website em um

ambiente de debate e reflexão sobre a Engenharia. Para compreender melhor estes produtos e a evolução da complexidade da técnica do website, a equipe realizou um *roadmapping*.

A Figura 21, elaborada com o auxílio da técnica de *roadmapping*, tem como objetivo alinhar cronologicamente o desenvolvimento do EngenhariaData de acordo com a nova estratégia adotada.

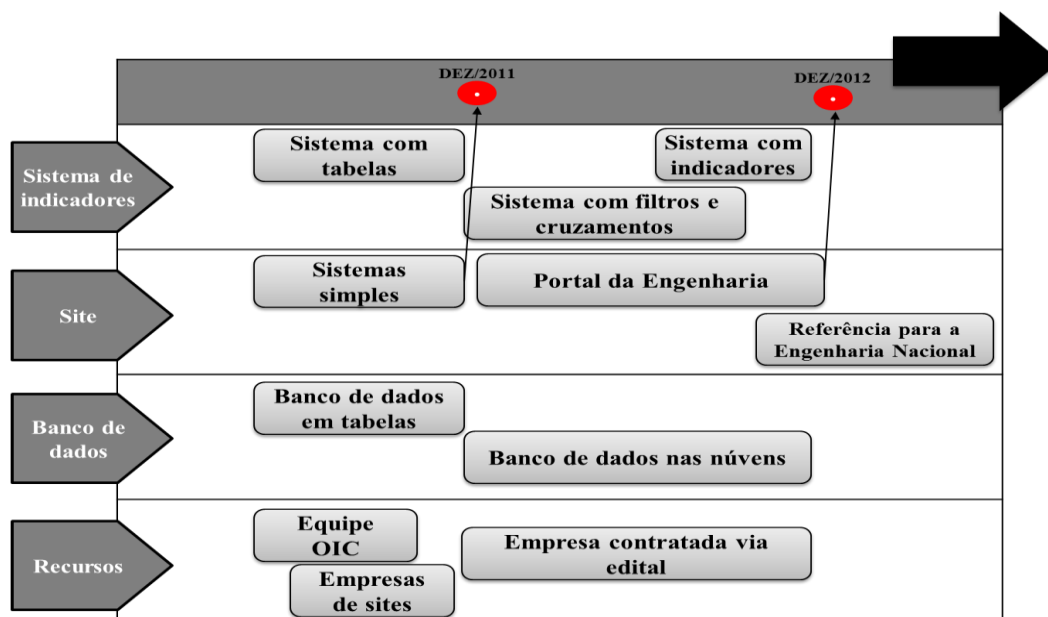


Figura 21 – Decisão estratégica do desenvolvimentos do website – ciclo II  
Fonte: Elaboração própria

Uma das principais definições resultantes do *roadmapping* é que o website deveria incorporar os conceitos de web 2.0, ao criar uma rede social de engenheiros.

“Web 2.0 é tudo sobre o aproveitamento da inteligência coletiva” (O’REILLY; BATELLE, 2009, p.1, tradução nossa). O conceito de Web 2.0 surgiu em uma conferência de brainstorming entre O’Reilly e *MediaLive International*. Após o estouro da bolha pontocom, enquanto muitos acreditaram que a web iria desaparecer, O’Reilly e Dale Dougherty, pioneiro na web, notaram que as empresas que haviam sobrevivido ao colapso apresentavam características comuns. Isto era indicativo que a web não havia desaparecido, mas se transformado, com novas aplicações e websites. Tratava-se do surgimento da Web 2.0 (O’REILLY, 2005).

Dentro desse contexto, O’Reilly e Battele (2009) se propõem a esclarecer esse novo conceito desenvolvido por eles. Os autores avaliam que a Web não é mais uma coleção de

páginas estáticas de HTML que descrevem algo no mundo. Cada vez mais, “a Web é o mundo” onde informações são apresentadas e quando capturadas e processadas inteligentemente, oferecem oportunidades extraordinária (O’REILLY; BATELLE, 2009)

O que se percebe é que os conceitos de Web 1.0 e Web 2.0 expressam as transformações da própria web, sendo que a emergência e a difusão dessas gerações são fruto da participação dos próprios usuários. Enquanto na Web 1.0, os usuários eram apenas espectadores, na web 2.0, os usuários assumem um papel mais proativo, interagindo e contribuindo com a plataforma. Como exemplos dessa transformação, O’Reilly e Battele (2009) citam a evolução do Google e Amazon para e-Bay e Wikipedia onde o valor do serviço foi desenvolvido pelo software, porém foi co-criado pela e para a comunidade de usuários conectados. A partir de então novas plataformas poderosas como YouTube, Twitter e Facebook tem reforçado a ideia de aproveitamento da inteligência coletiva.

Segundo O’Reilly (2005), você pode visualizar a Web 2.0 como um conjunto de princípios e práticas que unem um verdadeiro sistema solar de websites que demonstram alguns ou todos esses princípios, a uma distância variada do núcleo. A Figura 22 mostra o Mapa Meme da Web 2.0 que descreve estes princípios.

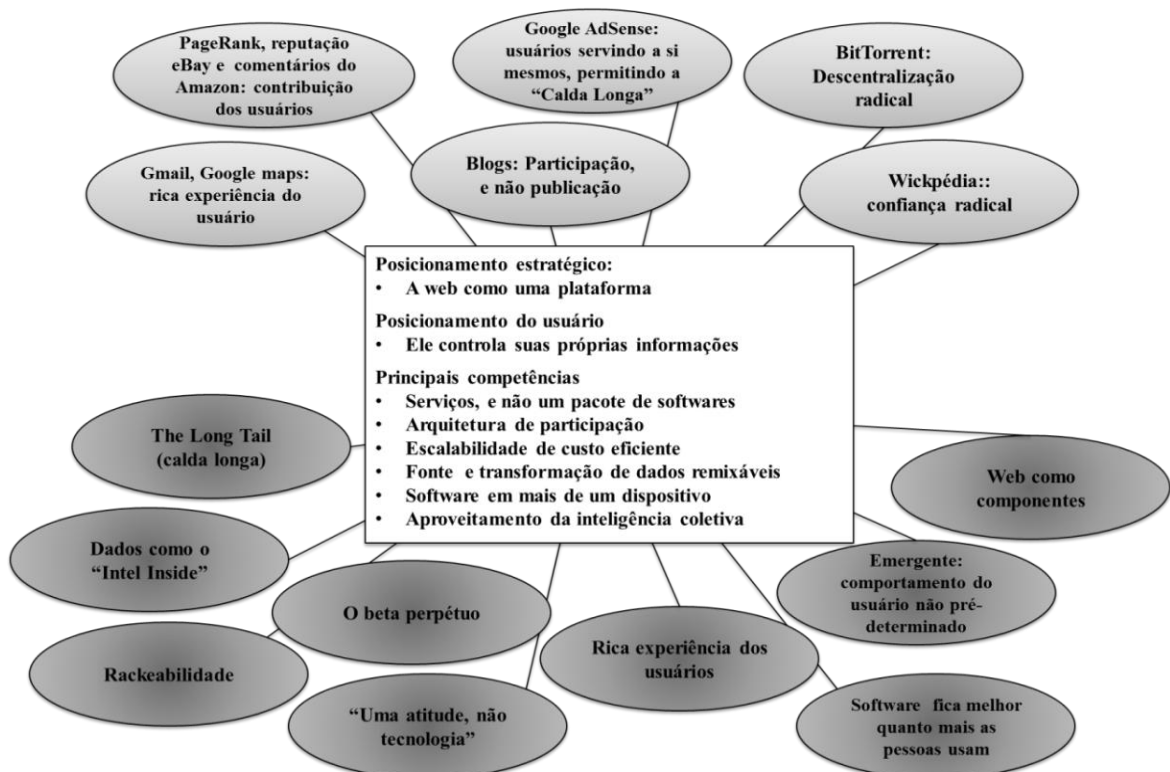


Figura 22 – Mapa Meme da Web 2.0  
Fonte: O’Reilly (2005)

Dentre as principais características e competências levantadas por O'Reilly (2005), duas são de fundamental importância estratégica para o desenvolvimento desse modelo conceitual. A primeira é a web vista como uma **plataforma** e a segunda é o **website visto como um conjunto de serviços**, e não mais como um pacote de softwares. Acredita-se que esses conceitos vão de encontro com a nova visão do EngenhariaData, que busca sua aceitação como uma plataforma web, com o objetivo de promover uma reflexão sobre os caminhos da Engenharia Nacional ao lado de seus usuários.

Ainda no contexto de Web 2.0, surge a ideia de introduzir no projeto o modelo de produção *crowdsourcing*. Trata-se de um modelo que utiliza a inteligência e conhecimento coletivo para desenvolver produtos, pesquisas, resolver problemas ou até mesmo desenvolver novas tecnologias. Esse modelo acredita que o conhecimento coletivo poderá fornecer informações mais valiosas do que especialistas no assunto.

A incorporação do conceito de Web 2.0 no projeto correspondeu uma importante inflexão estratégica no desenvolvimento do website. Agora, website passaria a ser visto como uma plataforma portal de serviços, com o intuito de criar um espaço para reflexão, diálogo e construção coletiva de conhecimento. Para tanto, um produto foi definido ainda nesta fase de planejamento estratégico: uma rede social de engenheiros. Ficou definido estrategicamente que a equipe deveria dedicar parte dos seus esforços a concretizar uma rede social que pudesse reunir e mobilizar a comunidade de engenheiros.

### **5.1.3 Ponto de Decisão 1: Visão Estratégica do Projeto**

O ponto de decisão consistiu em avaliar o novo plano estratégico do projeto. Para tanto, foi realizada uma reunião com toda a equipe de coordenadores do projeto, na qual foi discutida:

- 1) Nova estratégia para o website: um website como um portal de Engenharia, com sistema de indicadores menos enfatizado em relação a outros serviços;
- 2) Os cenários: quais eram as opções existentes;
- 3) *Roadmapping*: a evolução técnica do website;
- 4) Definição estratégica do website como uma plataforma, os produtos como um serviço;
- 5) Especificação inicial de um serviço: Engenharia em Debate que consistirá em rede social de engenheiros.

Após a avaliação, o coordenador do projeto validou a estratégia do mesmo, aprovando o **início da próxima fase**.

## **5.2 Fase II - Ideia do Produto**

A próxima fase do *framework* foi avançar na ideia do website, com a definição do conceito do website e seus produtos. Para tanto, foram realizadas um conjunto de atividades: especificação dos serviços do website; e estudo de similaridade. Os produtos esperados são: modelo conceitual; lista de produtos; análise de similaridade; e matriz de posicionamento.

O ponto de decisão será a aprovação do modelo conceitual do website e da lista final de serviços.

### **5.2.1 Especificação dos Serviços do Website**

Essa etapa visa apresentar a tabela de **serviços** e funções do EngenhariaData. Esses serviços já incorporam a ideia do website como uma plataforma web, e os produtos como serviços oferecidos por essa plataforma.

Tabela 12 - Funções do EngenhariaData – ciclo II

	Item	Descrição do item	Função
Serviços	Sistema de indicadores	Acesso ao banco de dados via classe de indicadores	Fornecer análises históricas, de monitoramento, de avaliação, pesquisa e projeções a respeito da Engenharia Nacional na forma de dados, gráficos, mapas e tabelas
			Permite exportar dados na forma de PDF, xls, etc.
	Scoreboard	Relatórios das principais questões envolvendo o tema	Fornecer um direcionamento a respeito dos principais debates da atualizadas a respeito da Engenharia Nacional
			Atualizar os usuários com informações a respeito da Engenharia Nacional
	Engenharia em debate	Forúm de discussões	Promover discussão a respeito da Engenharia
			Divulgar trabalhos, eventos, arquivos, etc.
			Ajudar na reestruturação sa Engenharia Nacional
	Biblioteca	Aplicativo para upload de arquivos via avaliação do material	Apresentar estudos externos a respeito da Engenharia Nacional
			Permite ao usuário sugerir novos indicadores ou correções a respeito dos existentes
	Eventos	Calendário de eventos	Permite ao usuário atualizar-se sobre todas as iniciativas relacionadas a Engenharia no Brasil.

Fonte: Elaboração própria

Como pode-se perceber, essa tabela difere da Tabela 6 – Produtos do EngenhariaData pela inclusão de dois serviços, *Engenharia em debate* e *eventos*. Vale ressaltar que, apesar do surgimento desses serviços estarem totalmente ligado a estratégia de lançamento adotada, percebe-se pelo estudo da literatura de Web 2.0, que esses serviços estão de acordo com as tendências de evolução da web.

Com base do modelo conceitual desenvolvido no ciclo I e, de acordo com a mudança estratégica e o plano de ação executado no ciclo II, foi proposto um novo modelo conceitual para o EngenhariaData. Nesse modelo, são apresentados dois objetivos, uma para o EngenhariaData como um todo, e outro para a primeira geração, que está sendo desenvolvida nesse trabalho e que será lançada em Dezembro de 2011.

### ***Modelo Conceitual do Website***

**Objetivo:** O website do EngenhariaData deve ser visto como uma plataforma web de ENGENHARIA, que reúna não apenas indicadores, mas que forneça diversos serviços como fóruns, blogs, redes sociais de engenheiros.

**Objetivo Primeira Geração:** O objetivo da primeira geração do website é oferecer ferramentas e ambiente propício para promover discussões e geração de ideias a respeito de temas ligados a Engenharia Nacional.

### ***Escopo:***

- **Cobertura:** O website deve informar e promover discussões a respeito de todo o “Ecossistema da Engenharia”.
- **Foco:** portal de conteúdo sobre a Engenharia Nacional
- **Funções:**
  - ✓ Oferecer consulta: dados online acerca da Engenharia;
  - ✓ Permitir baixar indicadores;
  - ✓ Propiciar análises estatísticas a partir dos indicadores;
  - ✓ *Informar:* por meio dos relatórios técnicos e notícias.
  - ✓ *Divulgar:* divulgação de trabalhos externos.
  - ✓ *Promover debates:* rede social com o intuito de formar grupos de discussões;
  - ✓ Reunir engenheiros em uma mesma rede social temática.

Após a definição do modelo conceitual (com os serviços especificados), o próximo passo foi posicionar, testar e enriquecer o modelo conceitual com o estudo de similaridade.

### ***5.2.2 Estudo de Similaridade (ciclo II)***

Como dito anteriormente, o tema ***crowdsourcing*** foi apresentado a autora através de um evento de Ciência, Tecnologia e Inovação, organizado pela revista Brasileiros, no dia 26 de setembro de 2011, que contou com a presença de Miguel A. L. Nicoletis, como um dos palestrantes. Durante sua apresentação, Nicoletis apresentou uma rede social para impulsionar discussões com o tema: Ciência.

No próximo tópico, será analisada essa rede social.

a) **Rede Social da Comissão do Futuro**

A Comissão do Futuro da Ciência Brasileira foi desenvolvida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, tendo como objetivo central “traçar um diagnóstico do estado atual da pesquisa científica no país e oferecer sugestões e propostas visando ampliar o papel que a ciência brasileira terá no desenvolvimento econômico e social do Brasil”.

Com o propósito supracitado, foi criada uma rede social (<http://comfuturobr.org/>) para que a população brasileira possa participar das discussões dessa comissão, oferecendo sugestões e críticas a respeito do assunto. Frente a esse serviço, pode-se perceber que ele vai de encontro com os objetivos deste projeto. Primeiro porque posiciona os usuários do website como co-criadores do mesmo. Segundo, porque está totalmente alinhado com a estratégia de lançamento do EngenhariaData, que é incentivar a participação dos usuários com o objetivo de reorganizar a Engenharia Nacional e ajudar o desenvolvimento econômico e social do país.

Abaixo, a Figura 23 apresenta a página principal desse website:



Figura 23 – Rede social da Comissão do Futuro  
Fonte: Comissão do Futuro (2011)

Uma vez claro o alinhamento dessa rede social com o serviço a ser oferecido pelo EngenhariaData, elaborou-se a Tabela 13, com o objetivo de descrever detalhadamente as



atividades e interações disponíveis dentro deste website. Apenas para constar, todos os nomes e termos da tabela são exatamente os mesmos apresentados no website em análise.

Tabela 13 - Funções da Comissão do Futuro

SERVIÇO	ABERTURA	
Principal	Apresentação da Comissão do Futuro	
	Quadro com grupos de discussão	
	Quadro de membros	
	Quadro de fotos	
	Quadro de vídeos	
	Quadro de mensagens do blog	
	Quadro de eventos	
	Biblioteca virtual	
Página do usuário	Mural de comentários pessoais	
	Informações pessoais	
	Compartilhar mensagens no blog	
	Compartilhar eventos	
	Compartilhar fotos	
	Compartilhar vídeos	
	Compartilhar tópicos de discussão	
	Compartilhamento com outras redes sociais	
	Quadro de grupos do usuário	
	Quadro de fotos do usuário	
	Quadro de vídeos do usuário	
	Convidar amigos	
	Curtir comentários de outras pessoas	
Interações	Eventos	Quadro de eventos
		Quadro classificador de tipo de evento
		Calendário do mês
	Auditório virtual	Quadro de vídeo chat
		Convidar pessoas
		Postar no youtube/flicker/slideshare
	Grupos	Quadro de grupos
		Participar de grupo
		Postar comentário no grupo
		Anexar documento no grupo
Conteúdo	Fotos	
	Vídeos	
	Blogs	
	Biblioteca virtual	Procurar um trabalho
		Compartilhar um trabalho
	Eventos ao vivo	

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 13 será fundamental para o desenvolvimento detalhado (web design) do *Engenharia em Debate*. A partir dela serão desenvolvidas as principais interações, entre usuário e sistema, nesse fórum de discussões sobre Engenharia.

Além disso, a partir dessa análise, decidiu-se criar um novo produto para o website, uma agenda da Engenharia. Essa agenda seria apresentada no menu inicial de serviços do EngenhariaData e teria como função informar e divulgar eventos relacionados a Engenharia Nacional.

#### ***b) Análise Comparativa***

O objetivo desta atividade é realizar o posicionamento do website em relação a diferentes aspectos. Primeiro, o foco será posicionar o EngenhariaData frente ao website comissão do futuro, enfocando principalmente a relação entre a especificidade da rede social e o papel dos usuários. A segunda matriz de posicionamento visou compreender a diferença entre a nova versão do website frente à primeira, referente ao ciclo I.

A primeira matriz de posicionamento consolida as informações obtidas a partir dos estudos de similaridade. O primeiro eixo dessa matriz confronta o nível de especialização ou foco da rede social. Isto refere-se principalmente se a rede é mais dedicada para agregar diferentes tipos de usuários, com diferentes focos e interesses ou se a rede é mais voltada para grupos específicos e restritos, cujos o escopo dos objetivos e das ações ao utilizar a rede é menor. A rede mais específica também está associada a uma customização maior as necessidades reais de um grupo menor de usuários. O segundo eixo refere-se ao papel que o usuário desempenha no website. Foram consideradas duas categorias. Na primeira, o website restringe o leque de ações do usuário, permitindo apenas a consulta a conteúdos previamente determinados. Por essa razão, o usuário é visto como um telespectador. A segunda categoria está associada a uma perspectiva diferente para o usuário, que passa a ser visto como co-criador. Para tanto, o website cria condições para que o usuário possa produzir e divulgar conteúdos próprios, modificar e customizar o website segundo as suas necessidades.

Para conduzir a análise, considerando estes dois eixos, foram selecionados os casos da Comissão do futuro (foco do estudo de similaridades) e de mais dois exemplos paradigmáticos de redes sociais bem sucedidos Facebook (FACEBOOK, 2011) e Youtube (YOUTUBE, 2011). A Figura 24 mostra a posição que o EngenhariaData ocupa em relação a essas três soluções.

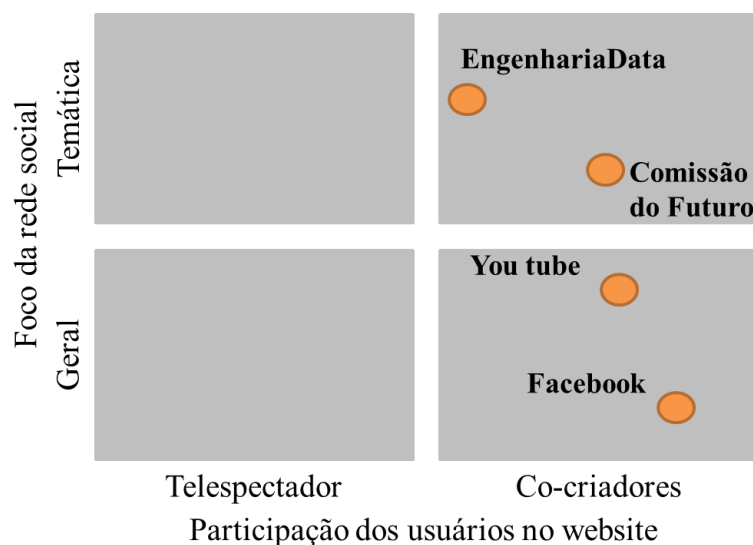


Figura 24 – Matriz de posicionamento: Foco da rede social X Participação dos usuários no website  
Fonte: Elaboração própria

Como está ilustrado na Figura 24 o EngenhariaData será uma rede social mais temática, por ser mais direcionada ao público da Engenharia. Ela também encara o seu usuário como um co-criador, mas oferece outros serviços nos quais o usuário poderá apenas consultar conteúdos previamente definidos pelo OIC.

A segunda matriz de posicionamento visou compreender melhor a diferença entre a primeira e a segunda versão do website. O EngenhariaData do ciclo II é visto como uma plataforma de diferentes serviços como o sistema de indicadores, a rede social de engenheiros, o portal de notícias, entre outros. O termo plataforma visa designar um conjunto de subsistemas organizados em torno de uma arquitetura. Aqui, o termo é empregado para designar um conjunto de serviços, articulados em torno de uma arquitetura de tecnologias (ex: computação nas nuvens – Apêndice B).

Mas a mudança para a plataforma não é apenas um rotulo para a nova versão do website. Ela implica em uma série de competências tecnológicas e organizacionais para o OIC. Primeiro, a mudança do escopo do desenvolvimento que exige manipular tecnologias relacionadas às redes sociais. Segundo, implica em criar estruturas para mobilizar e gerenciar a evolução dessa rede social, procurando adaptar os serviços às necessidades mutantes dos clientes. E terceiro, implica em modo diferente de produzir conhecimento, que exige uma estrutura para lidar com a geração e controle de informação.

Já o eixo horizontal trata da mudança da perspectiva de produto para serviços. A lógica de serviço está ligada ao grau de customização das soluções oferecidas aos clientes. Produtos são, geralmente, soluções mais padronizadas que não se diferenciam segundo as necessidades de cada grupo de cliente.

A Figura 25 mostra que a versão mais nova do EngenhariaData será uma plataforma ao invés de um só subsistema, composta por serviços ao invés de soluções padronizadas.

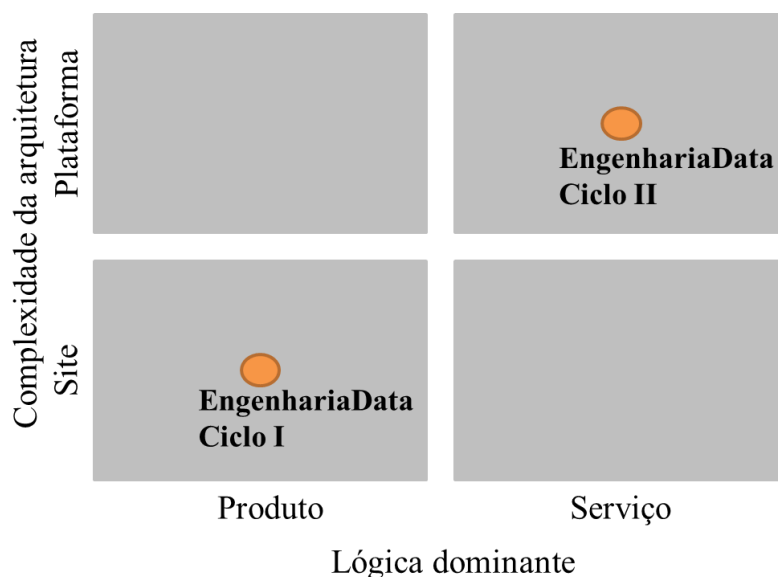


Figura 25 – Matriz de posicionamento: Complexidade da arquitetura X Lógica dominante  
Fonte: Elaboração própria

### 5.2.3 Ponto de Decisão 2: Validação da Lista de Produtos

O ponto de decisão refere-se à validação do modelo conceitual e da lista de produtos (aqui vista como a lista de serviços). Esta lista foi aprovada pelo coordenador do projeto em uma reunião.

Esta aprovação permitiu o avanço do projeto para a próxima etapa.

## 5.3 Fase 3: Projeto do Plataforma Web

Esta é uma importante fase em que se aprofunda no conhecimento acerca dos usuários. O objetivo desta fase é o projeto dos requerimentos e dos serviços que compõem a plataforma web. As atividades críticas dessa fase são: análise do perfil dos usuários; levantamento da lista

dos requisitos; desdobramento da função qualidade (QFD); análise dos serviços; diagrama de correspondência; análise de valor serviços; diagrama de atividades.

Os principais produtos desta etapa são lista de requisitos e a análise de correspondência entre serviços e usuários.

O ponto de decisão é a aprovação da lista de atividades.

### 5.3.1 *Perfil dos Usuários*

O objetivo dessa análise é avaliar o perfil dos usuários potenciais do EngenhariaData, identificando requerimentos para o sistema. A partir desta análise, será desdobrada a lista de requisitos do sistema, além de permitir testar, validar e aprofundar o conhecimento acerca dos serviços da plataforma.

Para facilitar o estudo, esses usuários foram classificados em cinco grupos de clientes de acordo com objetivos e características em comum. São eles: governo, institutos de apoio a pesquisa, universidades, comunidade de engenheiros e empresas.

O grupo nomeado como **governo** está relacionado às três esferas do governo: federal, estadual e municipal. Dentro do universo do governo federal, destacam-se os atores dos ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Educação (MEC), Trabalho e do Emprego (MTE). Espera-se que o corpo especializado (técnicos, pesquisadores e consultores) ligado a estes ministérios acessem o website para realizar consultas relacionadas à Engenharia. Ainda na esfera federal, também espera-se que consultores e técnicos ligados ao Congresso Nacional (Senado e Câmara dos Deputados) também recorram ao website. Por exemplo, comissões parlamentares para discutir temas específicos à Engenharia como mercado de trabalho, formação, entre outros pontos. Como apresentado no *roadmapping* elaborado na Figura 14, ficam evidentes alguns temas que poderão ser auxiliados por esse trabalho, como é o caso dos grandes acontecimentos (Copa do mundo e Olimpíadas), do desenvolvimento de projetos como o pré-sal, em discussões como a questão da escassez de Engenheiros e a relação entre a Engenharia e a Inovação e, principalmente, em programas de desenvolvimento Brasil, como é o caso do programa Brasil Maior. Acredita-se que o DataEngenharia possa servir no instrumento de apoio às ações governamentais para o formulação e reformulação de públicas e programas de desenvolvimentos. Na esfera estadual,

espera-se que as secretarias envolvidas com o tema Engenharia (ex: mercado de trabalho, desenvolvimento industrial, educação) acessem o website. Similarmente, comissões parlamentares na esfera estadual também poderão recorrer ao website. E por fim, seguindo a mesma lógica, as secretarias municipais e comissões de vereadores poderão procurar o website em busca de informações acerca da Engenharia.

Um segundo grupo são *os institutos ligados ao governo e à pesquisa*, como ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial), IPEA, INEP (Instituto Nacional de Educação e Pesquisa), entre outras. Entre as atividades realizadas por estes institutos, constam: desenvolver pesquisas com temas diversos (ex: inovação nas empresas; mercado de trabalho), suporte à formulação de políticas políticas. Nos últimos tempos, estas instituições realizaram atividades relacionadas à Engenharia, como Radar IPEA Mercado de Trabalho (IPEA, 2011). Assim, espera-se que o corpo técnico especializado considere o EngenhariaData como uma fonte relevante de informações acerca da Engenharia. Acredita-se que este grupo poderá, primeiramente, utilizar esse sistema de indicadores como fonte de dados para suas pesquisas. Além disso, espera-se que o website sirva como uma plataforma para debate sobre a Engenharia, onde eles poderão criar fóruns de discussão, divulgar pesquisas, publicar artigos e relatórios,

Fazem parte do grupo *comunidade de engenheiros* graduandos, pesquisadores, profissionais em início de carreira, engenheiros com experiência e aposentados. Esta comunidade é composta por engenheiros com diferentes necessidades: especialização, grau de formação, estilos de vida, estágios na carreira, etc. Isto sugere que as motivações de acesso serão diferentes segundo o perfil dos engenheiros. Nesse sentido, serão consideradas na elaboração do website as diferentes necessidades, considerando em algum grau a segmentação pelo perfil dos engenheiros. Em comum, espera-se que essa comunidade possa discutir, avaliar e propor sugestões acerca dos desafios da Engenharia no Brasil contemporâneo.

As *universidades* formam outro grupo importante de clientes, que está relacionado ao sistema de ensino do país. Entende-se o sistema de ensino numa perspectiva ampla, abarcando desde a formação primária até a superior, incluindo a pós-graduação e a formação continuada (ex: certificações em Gestão de Projetos). Será dado um destaque inicial a duas partes deste sistema: o ensino superior e pós-graduação. A primeira parte concerne estudantes e professores de Engenharia. Já a segunda parte envolve mais pesquisadores em Engenharia (mestrado, doutorado e pós-doutorado). Espera-se que o website possa servir como uma fonte

de pesquisa para esses atores, além de servir como um espaço de reflexão e construção coletiva de sugestões para avaliar o escopo, a vitalidade e a qualidade da Engenharia.

No último grupo aparecem os *empresários* e *empreendedores*. Empresários podem ser diferenciados segundo o tipo de atividade, o porte da empresa, entre outros aspectos. Espera-se que o website, neste caso, forneça informações relevantes como perfil e disponibilidade de mão-de-obra de qualidade de engenheiros. Empreendedores também podem ser distinguidos em relação à base tecnológica do empreendimento, complexidade da inovação, etc. Espera-se que o website ajude a iluminar empreendedores em questões importantes relacionadas ao seu negócio e a Engenharia.

### 5.3.2 *Projeto dos Requisitos do Sistema*

Baseado na análise de perfil, elaborou-se uma lista das necessidades dos clientes. Essa lista foi em seguida desdobrada em requisitos técnicos do sistema.

Um método que permite desdobrar e avaliar diferentes dimensões do desenvolvimento de um artefato é o Desdobramento da Função Qualidade. Esse método é geralmente mais aplicado no contexto de desenvolvimento de produtos industriais (carros, sapatos, etc.). No caso desse projeto, o método foi empregado para que o processo de priorização dos requisitos fosse mais sistemático e acurado.

A lista de necessidades está descrita abaixo:

- i. Interface simples e amigável
- ii. Fácil navegação
- iii. Interface atrativa
- iv. Acessibilidade por diferentes mídias (smartphones; tablets)
- v. Nome do website fácil de guardar
- vi. Manipulação rápida dos dados
- vii. Fácil de atualizar indicadores e dados
- viii. Fácil de manipular diferentes versões de Office
- ix. Fácil para escalonar para diferentes versões de Office
- x. Fácil de localizar as informações
- xi. Fácil de exportar dados

- xii. Intercambialidade com diferentes softwares (exportar arquivos)
- xiii. Website bilíngue (português e inglês)

Esta lista foi analisada segundo a estrutura proposta pela matriz da qualidade do QFD. Vale ressaltar que essa matriz foi dividida em duas partes, o website e o serviço Engenharia em Debate. Tomou-se essa decisão primeiramente pela grande importância que esse serviço assume no projeto a partir de agora, e segundo pela grande interação deste serviço com o usuário, no qual a falta de um requisito poderia gerar um alto impacto negativo. A figura 26 ilustra apenas parte desta matriz.

		ARQUITETURA VISUAL				Navegação			
		visualização das hierarquias	disposição das informações	harmonia entre fontes, imagens e cores	qualidade de visualização em tablet e smartphones	apresentação visual de acordo com o tipo de indicador	tempo médio para localizar uma informação	número de cliques para acessar uma informação	discriminação de informações por campus
Boa Apresentação	Nome fácil de guardar		1	1					
	Nome atrativo								
	Interface atrativa	3	9	9	3				
Facilidade no acesso	Acesso gratuito								
	Acesso livre ao usuário								
	Acesso por diferentes mídias		3		9	3	3		
	Rápida navegação					9	9		

Figura 26 – Representação parcial da Matriz Casa da Qualidade  
Fonte: elaboração própria

Os resultados principais desta aplicação do QFD foram: compreender a relação entre as necessidades e os requisitos; e gerar uma lista de necessidades e requisitos priorizados.



### ***Lista de Necessidades Priorizadas***

- i. Interface simples e amigável
- ii. Fácil navegação
- iii. Interface atrativa
- iv. Acessibilidade por diferentes mídias (smartphones; tablets)
- v. Nome do website fácil de guardar
- vi. Manipulação rápida dos dados
- vii. Dados atualizados
- viii. Fácil de localizar as informações

### ***Lista de Requisitos Priorizados***

- i. Organização das informações
- ii. Tempo médio para localizar uma informação
- iii. Número de cliques para acessar uma informação
- iv. Padrão de associação do OIC ao EngenhariaData
- v. Grau de associação de uma marca a outra

Estas necessidades e requisitos foram utilizados como direcionadores do projeto dos serviços presentes na plataforma web do EngenhariaData.

### ***5.3.3 Projeto dos Serviços - Análise de Valor dos Serviços***

As etapas que se seguem foram baseadas na abordagem de desenvolvimento de website proposta por Lee, Suh e Lee (2004) e têm como objetivo desenvolver os serviços pensados para EngenhariaData. Ou seja, até o momento já foram definidos quais serão os serviços, porém cabe agora, desenvolver as atividades que estarão disponíveis ao usuário. Para entender como foi construída a solução, são enumerados abaixo as principais atividades e objetivos das próximas etapas.

- 1) Desenvolvimento de uma ***tabela de avaliação dos serviços para os usuários*** com o objetivo de identificar quais serviços são mais importantes para quais usuários.
- 2) Desenvolvimento de um ***diagrama de correspondência*** que tem como objetivo ilustrar graficamente essas relações de proximidade.

- 3) Elaboração da *tabela de análise de valor* que visa medir o valor dos serviços para seus usuários mais próximos (relação obtida através das duas etapas anteriores). Nessa etapa também, cada um dos valores é avaliado e cada relação é classificada de acordo com a necessidade de priorização de implementação.
- 4) Elaboração de *diagramas de atividades*. Trata-se de uma descrição das possíveis interações/atividades entre usuário e o serviço. Esse diagrama é elaborado a partir da tabela de valor. O objetivo dessa etapa é levantar todas as atividades envolvidas em cada serviço, a partir da perspectiva do cliente. Por isso, torna-se fundamental entender quem são seus principais clientes e qual o valor daquele serviço para eles (etapas anteriores).
- 5) A próxima etapa, já na fase de web design, terá como objetivo desenvolver o projeto detalhado do website a partir de cada uma das atividades levantadas do diagrama de atividades.

#### *Avaliação dos Serviços segundo as Necessidades dos Clientes*

Na abordagem de desenvolvimento de website proposta por Lee; Suh e Lee (2004) o desenvolvimento dessa atividade ocorre por meio de uma pesquisa de mercado. Isto é, para avaliar a as necessidades dos seus usuários, autores entrevistam diversos usuários potenciais e pedem para que os mesmos sugiram um serviço a ser incorporado ao website. Em seguida é elaborada uma tabela que apresenta o número de vezes que um serviço foi citado por um grupo de usuários. Em seguida, é elaborado um diagrama de correspondência que tem como objetivo ilustrar essa proximidade entre usuários e serviços (quais serviços são mais importantes para quais usuários).

Entretanto, no contexto do projeto, a dinâmica de avaliação foi alterada devido a um conjunto de fatores. Primeiro, as entrevistas iniciais mostraram que os usuários teriam dificuldade em apontar os serviços devido a pouca ou nenhuma familiaridade com o conceito do EngenhariaData. Segundo, não foi possível realizar uma pesquisa ampla com os usuários devido a uma restrição de recursos financeiros e temporal. E, terceiro, os próprios membros do OIC tinham mais conhecimento do conceito e do potencial do EngenhariaData.

Por essas razões, o processo adotado teve uma lógica indutiva: a própria equipe do projeto apontou para cada usuário os serviços que seriam mais importantes. A averiguação

disto será feita após o lançamento do website, no qual será observado o padrão de comportamento dos usuários.

Como resultado dessa atividade, a Tabela 14 avaliação dos serviços para os usuários, ilustra a avaliação realizada pela equipe.

Tabela 14 – Tabela de análise dos serviços para os usuários

<b>+</b>	utilização frequente
<b>o</b>	utilização esporádica
<b>-</b>	não devem utilizar

<b>Avaliação dos serviços para os usuários</b>					
Frequencia de utilização dos serviços pelos usuários	Governo	Instituições de apoio à pesquisa	Universidades	Empresas	Associação de engenheiros
Indicadores	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
Engenharia em Debate	<b>-</b>	<b>o</b>	<b>+</b>	<b>o</b>	<b>+</b>
Scoreboard	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>o</b>	<b>o</b>	<b>o</b>
Biblioteca	<b>o</b>	<b>+</b>	<b>o</b>	<b>-</b>	<b>o</b>
Eventos	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>o</b>	<b>o</b>

Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

A partir dessas informações, foi possível elaborar o diagrama de correspondência que ilustra as relações obtidas na Tabela 14.

A Figura 27 ilustra o diagrama de correspondência proposto. Nesse diagrama estão ilustrados os cinco grupos de usuários e os cinco serviços que serão oferecidos no website. As circunferências compreendem a área de influencia de cada usuário e assim os serviços que aparecem dentro da área correspondem aos serviços de interesse para aquele grupo de usuários.

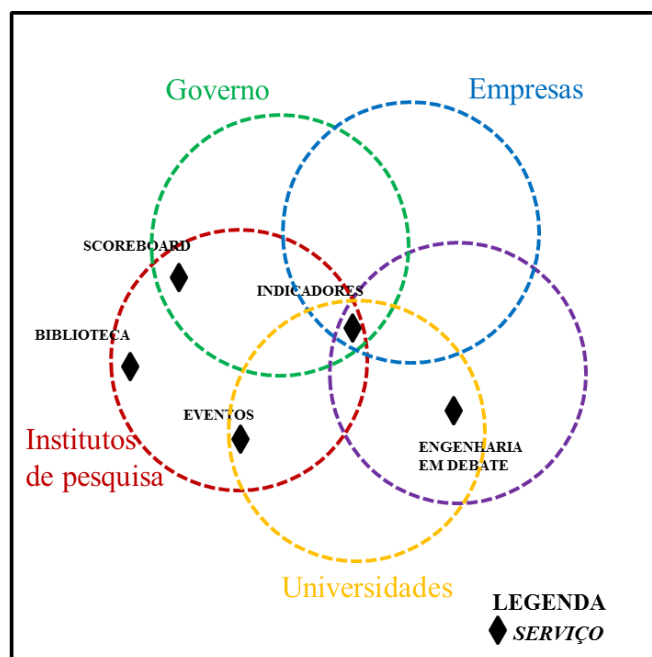


Figura 27 – Diagrama de correspondência  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

Pelo diagrama é possível perceber que não existe uma grande distinção entre os diferentes grupos de usuários. Isso implica que não foi possível especificar serviços que atendessem as necessidades mais associados e determinado grupo de usuários.

Este tipo de resultado também já foi percebido em outras atividades do *framework* (ex: entrevistas com os usuários). Uma possível razão que explica esse tipo de resultado é o pouco conhecimento sobre o uso efetivo do website pelos usuários.

### ***Análise de Valor dos Serviços e Descrição das Atividades***

Como já foi explicado anteriormente, essa atividade teve como objetivo descrever o valor dos serviços para seus diferentes grupos de usuário de acordo com as relações observadas no diagrama de correspondência ilustrado na Figura 27. Em seguida, elaborou-se um diagrama de atividades que irá detalhar as atividades (ferramentas) a serem desenvolvidos para cada um dos serviços.

A tabela 15 descreve o valor dos serviços para seus usuários prioritários.

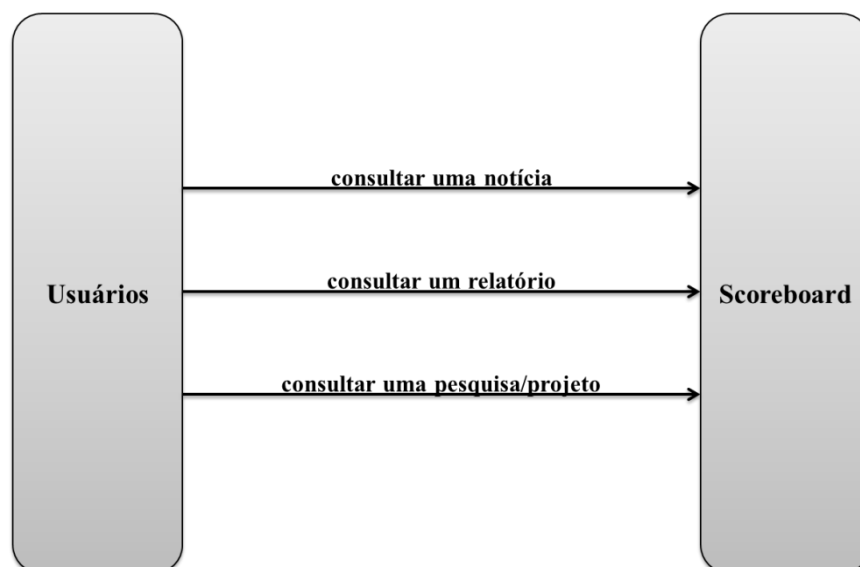
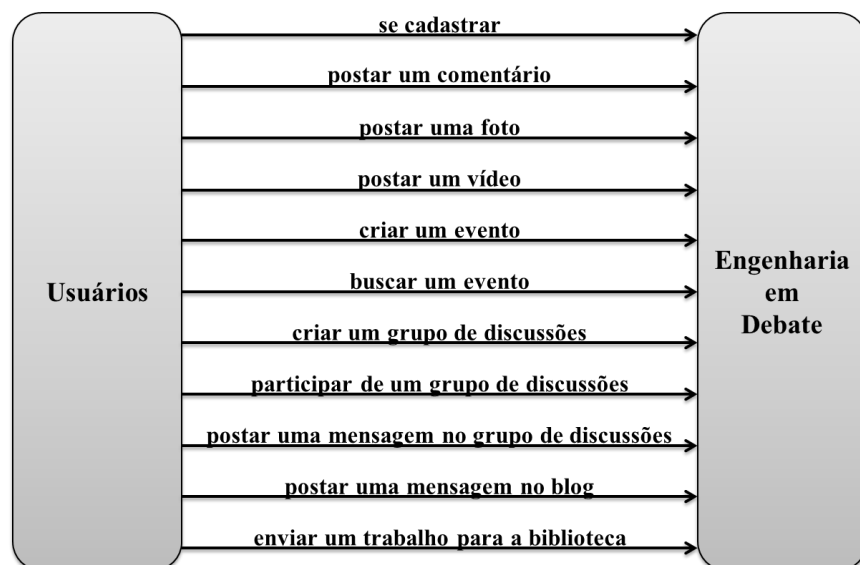
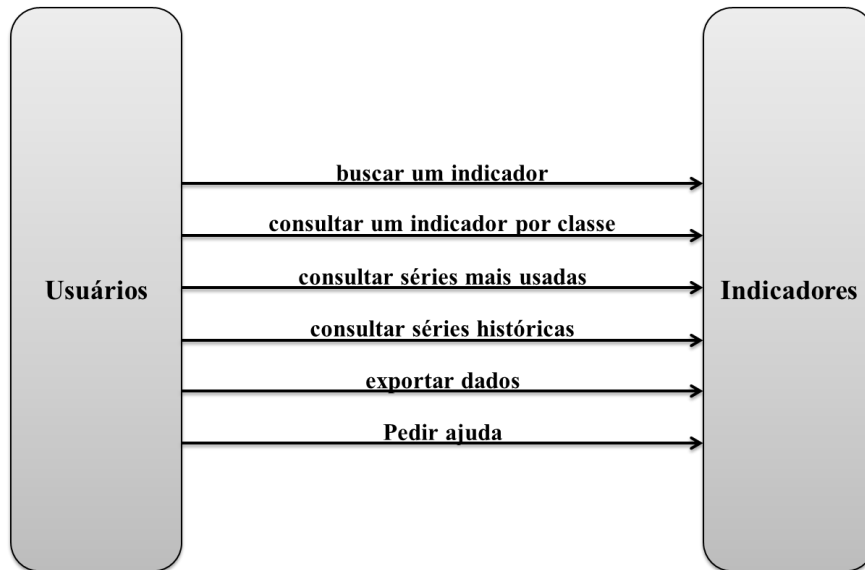
Tabela 15 – Valor dos serviços para os usuários

<b>Avaliação dos serviços para os usuários</b>				
<b>Usuários</b>	<b>Serviços</b>	<b>Valor para o cliente</b>	<b>Atividade valorizada</b>	<b>Prioridade de implementação</b>
<i>Governo</i>	Indicadores	auxilio para o desenvolvimento de políticas públicas	procurar um indicador	○○○
	Scoreboard	auxilio para o desenvolvimento de políticas públicas	procurar um relatório técnico	○○○
<i>Instituições de apoio à pesquisa</i>	Indicadores	conhecimento para desenvolver estudos internos	procurar um indicador	○○○
	Biblioteca	reconhecimento profissional	divulgar trabalhos próprios	○○
	eventos	atualizar-se sobre eventos de seu interesse	procurar um evento	○
<i>Universidades</i>	Indicadores	conhecimento para desenvolver estudos internos	procurar um indicador	○○
	Engenharia em Debate	oportunidade de disseminação do conhecimento	propor discussão temáticas	○○○
	eventos	atualizar-se sobre eventos de seu interesse	procurar um evento	○
<i>Empresas</i>	Indicadores	conhecimento para desenvolver políticas internas	procurar um indicador	○○○
<i>Associação de engenheiros</i>	Scoreboard	conhecimento do mercado em que está inserido	procurar notícias	○○
	Engenharia em Debate	proximidade com pessoas de mesmos interesses	conectar-se a rede social	○

Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

### ***Descrição das Atividades de Acordo com o Serviço e Grupo de Usuários***

Segundo a abordagem de desenvolvimentos de website estudada, os diagramas de atividades são desenvolvidos apenas para as atividades com prioridade de implementação. Uma vez que todos os serviços do EngenhariaData já serão implementados nessa primeira versão do website, a próxima etapa desse desenvolvimento será realizada para todos os serviços pensados para o projeto. Além disso, diferentemente da abordagem de Lee, Suh e Lee (2004), os diagramas de atividades serão elaborados a partir da perspectiva de um usuário genérico. A atividade será desenvolvida desta maneira, uma vez que o diagrama de correspondência deixou claro que, apesar das diferentes necessidades dos usuários, nenhum produto é restrito a nenhum usuário e por tanto, deve-se considerar todos os serviços para todos os usuários.



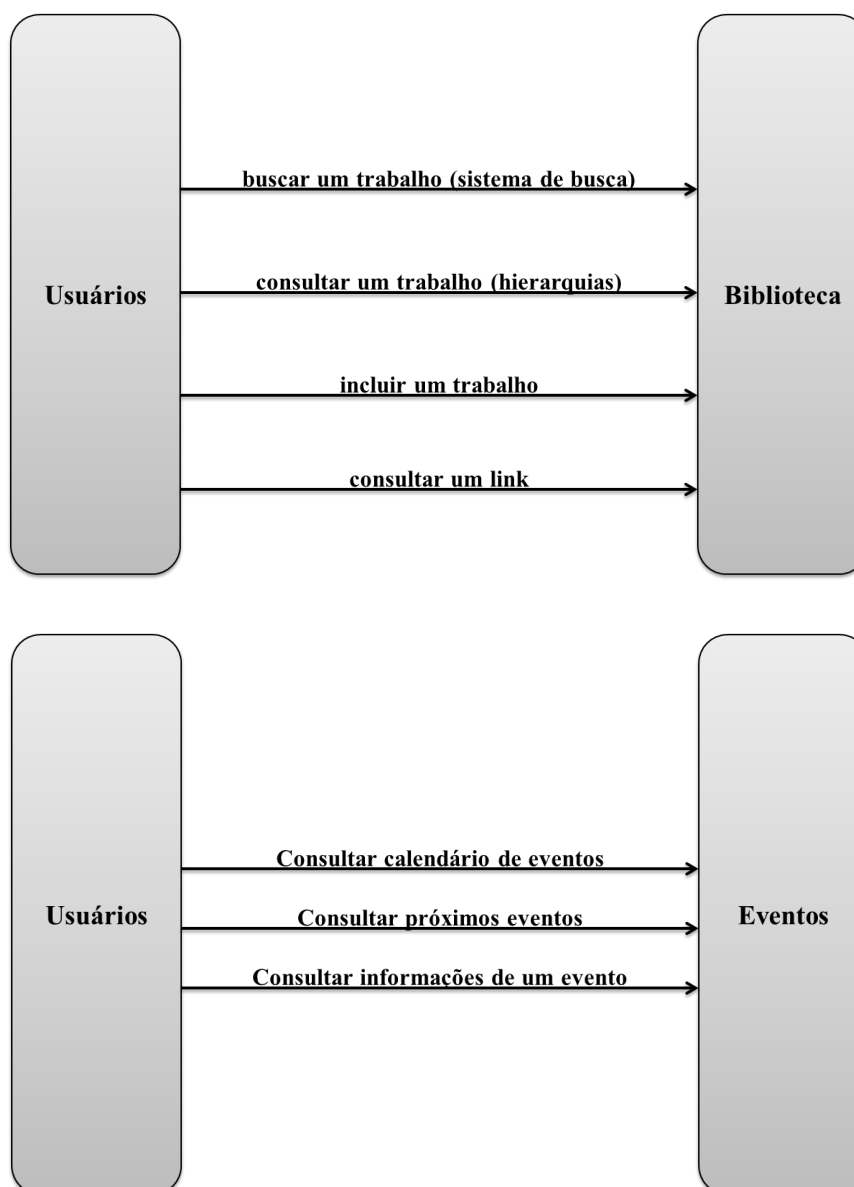


Figura 28 – Diagramas de atividades  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

#### 5.4 Fase 4: Web Design

A fase de web design tem como objetivo desenvolver o projeto detalhado do website, ou seja, trata-se de especificar de fato todo o produto em detalhe, para sua posterior construção e implementação.

Essa fase compreende cinco sub-fases: descrição de cenários; modelagem do objeto; design de visualização; design de navegação e design da página. Seus resultados são: cenários para as diferentes atividades; especificação da modelagem do objeto, da visualização, da navegação e das páginas.

Seu ponto de decisão é a validação das especificações desenvolvidas.

### **CMS Open Source**

Segundo a abordagem de Lee, Suh e Lee (2004), a fase de web design tem como objetivo desenvolver as especificações do produto para sua posterior construção por meio de linguagem de programação. Isto é, as seguintes etapas são desenvolvidas já pensando na lógica e na linguagem de programação a serem empregadas. Entretanto, a construção de websites por meio de linguagem de programação não é fácil e exige contratação de profissionais capacitados.

Essa exigência na construção de websites via linguagem de programação limitou e muito, até há pouco tempo, a larga utilização de websites pelo mercado. Porém, com o surgimento do CMS, Sistema de Gerenciamento de Conteúdo, usuários leigos em programação passaram a ser capazes de desenvolver portais com qualidade em um curto espaço de tempo. Esses sistemas foram criados pelos próprios programadores de websites, que perceberam essa demanda do mercado. Hoje em dia, Joomla e WordPress são alguns dos mais populares CMS Open Source do mundo (RIBEIRO e LIMA, 2001).

Nesse sentido, uma vez que optou-se por desenvolver a primeira versão do website internamente, a utilização deste CMS apareceu como a melhor solução para a construção dessa primeira versão. Por esse motivo, optou-se por utilizar o CMS, mais especificamente o WordPress (WORDPRESS, 2011), para a construção da primeira versão do EngenhariaData. Além disso, a escolha do WordPress entre os demais CMS Open Source foi por uma simples questão de proximidade com o sistema, uma vez que a autora já tinha experiência na utilização desse produto.

O WordPress é feito com a linguagem de programação PHP<sup>3</sup> e banco de dados MYSQL<sup>4</sup>, que são tecnologias gratuitas. A interface com o sistema de administração é muito simples, permitindo ao usuário gerar conteúdos de qualidade com extrema facilidade. Para

---

<sup>3</sup> PHP, ou *Hypertext Preprocessor*, é uma linguagem interpretada livre que é utilizada para gerar conteúdo dinâmico na *World Wide Web*.

<sup>4</sup> MYSQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados, que utiliza a linguagem de consulta estruturada como interface.



facilitar ainda mais a construção do website, o WordPress oferece mais de 1000 templates para download, que podem ser personalizados com a alteração de cores, fonte, logo, etc.

Como pode-se perceber, a utilização do WordPress facilitará e muito a construção do EngenhariaData e, por consequência, o desenvolvimento do projeto detalhado nas próximas sub-fases. Por esse motivo, deve ficar claro que esse desenvolvimento detalhado será focado no conteúdo, e não no rigor de uma estrutura voltada para a lógica e linguagem de programação.

#### **5.4.1 *Descrição dos Cenários***

Essa sub-fase se baseia na descrição de cenários com o objetivo de antecipar requerimentos do sistema a ser desenvolvido. Como descrito no capítulo 2, cenários podem ser categorizados segundo três abordagens: descritivos, exploratórios e explanatórios. Para o desenvolvimento do EngenhariaData será utilizado o análise descritiva de cenários que tem como objetivo capturar requerimentos dos clientes por meio da percepção de suas ações frente ao sistema.

Cada cenário se caracteriza pela descrição da interação entre o usuário e o um sub-sistema do website (evento/atividade) a partir da perspectiva do cliente. Trata-se de uma descrição ‘passo a passo’ das atividades, listadas nos diagramas de atividades, em uma linguagem simples.

Abaixo são apresentados os cenários para as atividades relacionadas com o serviço *Indicadores*. Como dito anteriormente, cada atividade/evento sugere a descrição de um cenário, e assim por diante.

<b>Evento nº 01</b>	<b>Evento: Buscar um indicador</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário escreve a palavra chave e seleciona a classe de indicadores correspondente, em seguida clica no botão 'buscar'.</li> <li>2. O sistema apresenta a seleção de séries de acordo com os filtros de busca.</li> <li>3. O usuário seleciona indicador desejado.</li> <li>4. O sistema disponibiliza a visualização dos dados.</li> </ol>	
<b>Evento nº 02</b>	<b>Evento: Consultar um indicador por classe</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão indicador e seleciona a opção 'por classe'.</li> <li>2. O sistema apresenta as classes de indicadores.</li> <li>3. O usuário seleciona a classe desejada.</li> <li>4. O sistema fornece a opção de 'todos', 'por fonte' ou 'por tema'.</li> <li>5. O usuário seleciona uma das opção.</li> <li>6.1 Quando a opção 'todos' é selecionada, o sistema disponibiliza todas as séries da classe selecionada.</li> <li>6.2 Quando a opção 'por fonte' é selecionada, o sistema fornece as fontes de dados.</li> <li>6.3 Quando a opção 'por tema' é selecionada, o sistema fornece os temas disponíveis para aquela classe.</li> <li>7.2 No caso da seleção 'por fonte', o usuário seleciona a fonte desejada.</li> <li>7.3 No caso da seleção 'por tema', o usuário seleciona o tema desejado.</li> <li>8. O sistema disponibiliza a seleção de séries solicitada.</li> <li>9. O usuário seleciona o indicador desejado.</li> <li>10. O sistema disponibiliza a visualização dos dados.</li> </ol>	
<b>Evento nº 03</b>	<b>Evento: Consultar séries mais usadas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão indicadores e seleciona a opção 'séries mais usadas'.</li> <li>2. O sistema fornece a seleção de séries solicitada.</li> <li>3. O usuário seleciona o indicadores desejado.</li> <li>4. O sistema disponibiliza a visualização dos dados.</li> </ol>	
<b>Evento nº 04</b>	<b>Evento: Consultar séries históricas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão indicadores e seleciona a opção 'séries históricas'.</li> <li>2. O sistema fornece a seleção de séries solicitada</li> <li>3. O usuário seleciona o indicadores desejado</li> <li>4. O sistema disponibiliza a visualização dos dados.</li> </ol>	
<b>Evento nº 05</b>	<b>Evento: Exportar arquivos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema apresenta a visualização do indicador</li> <li>2. Usuário clica no botão 'exportar planilha'.</li> <li>3. O sistema exporta os dados apresentados para uma planilha em excel.</li> </ol>	
<b>Evento nº 06</b>	<b>Evento: Pedir ajuda</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão indicadores e seleciona a opção 'ajuda'.</li> <li>2. O sistema fornece um texto explicando a organização do banco de dados e o serviço de exportação de dados.</li> </ol>	

Figura 29 – Cenários das atividades dos Indicadores  
Adaptado: Lee; Suh e Lee (2004)

A descrição dos demais cenários é apresentada no apêndice C.

### 5.4.2 Modelagem do Objeto

Como explicado no capítulo 2, com base nas informações na sub-fase de descrição de cenários, essa etapa consiste na modelagem do sistema orientada a objetos. Isto é, o sistema é descrito por meio da conexão dos objetos, segundo as diferentes relações entre eles (as possíveis conexões são apresentadas na Figura 30).

Uma vez que o website do EngenhariaData será desenvolvido utilizando o sistema WordPress (já é orientado a objeto), essa etapa foi modificada em relação a original (LEE; SUH; LEE, 2004). Agora, ela será mais focada no conteúdo, determinando atributos (características do objeto) e responsabilidades (funções) para cada objeto.

Assim, a Figura 31 ilustra como a modelagem do objeto foi desenvolvida. A representação completa desta etapa encontra-se no apêndice D.

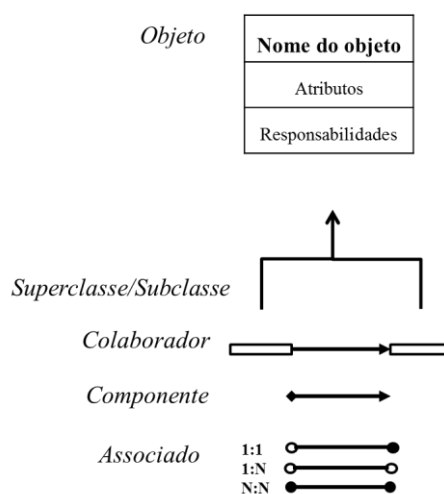


Figura 30 – Notação para modelagem do objeto  
Fonte: Lee, Suh e Lee (2004)

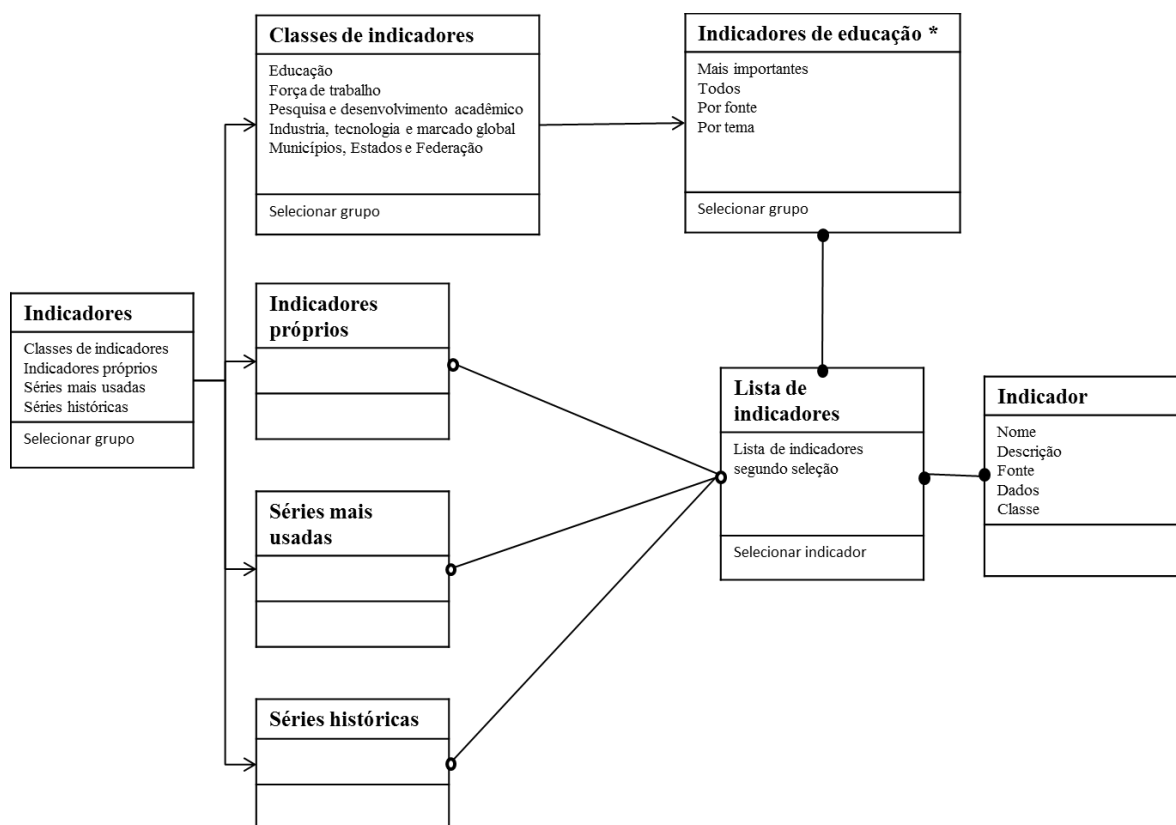


Figura 31 – Modelagem do objeto – serviço ‘Indicadores’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

A modelagem orientada a objeto permitiu especificar um conjunto de atributos e responsabilidades para cada objeto. Esse conjunto será fundamental para o desenvolvimento da especificação de visualização e navegação e para a elaboração dos protótipos.

### 5.4.3 Design de Visualização

A partir da modelagem do objeto, esta etapa tem como objetivo determinar as páginas que serão visualizadas pelos usuários para, posteriormente, na sub-fase de design da página, especificar em detalhe cada uma dessas páginas que o sistema disponibiliza ao usuário.

A Figura 32 ilustra o desenvolvimento dessa etapa no caso do serviço *indicador*. Sua representação completa encontra-se no apêndice E.

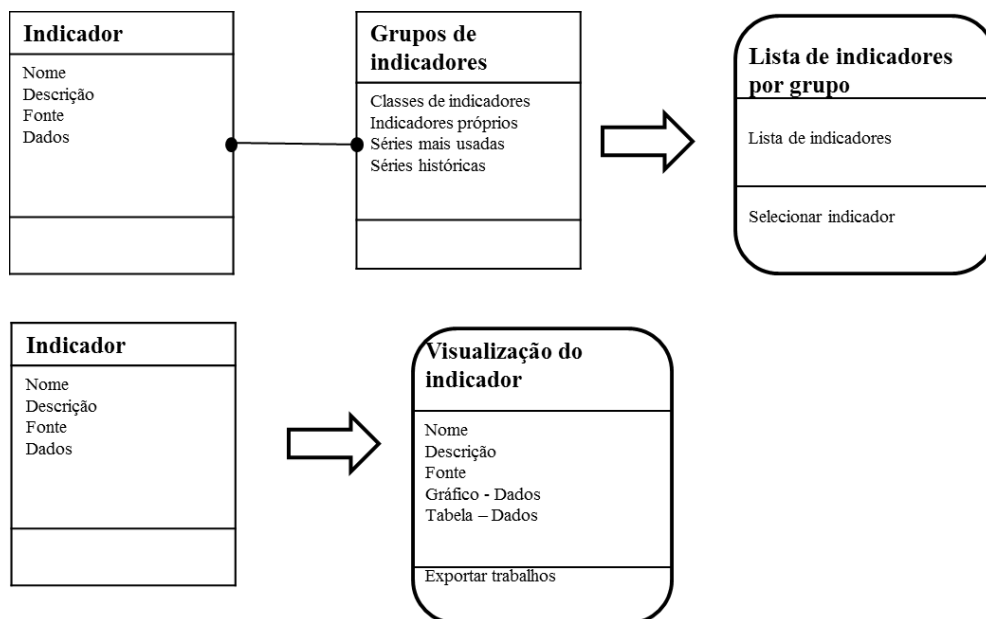


Figura 32 – Especificação da visualização – serviço ‘Indicadores’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

O design da navegação tem como objetivo determinar o caminho que usuário poderá percorrer em direção a informação de seu interesse. Como resultado dessa sub-fase, foi desenvolvido um mapa do website que será, inclusive, disponibilizado ao usuário para facilitar o entendimento dos possíveis caminhos que este poderá seguir.

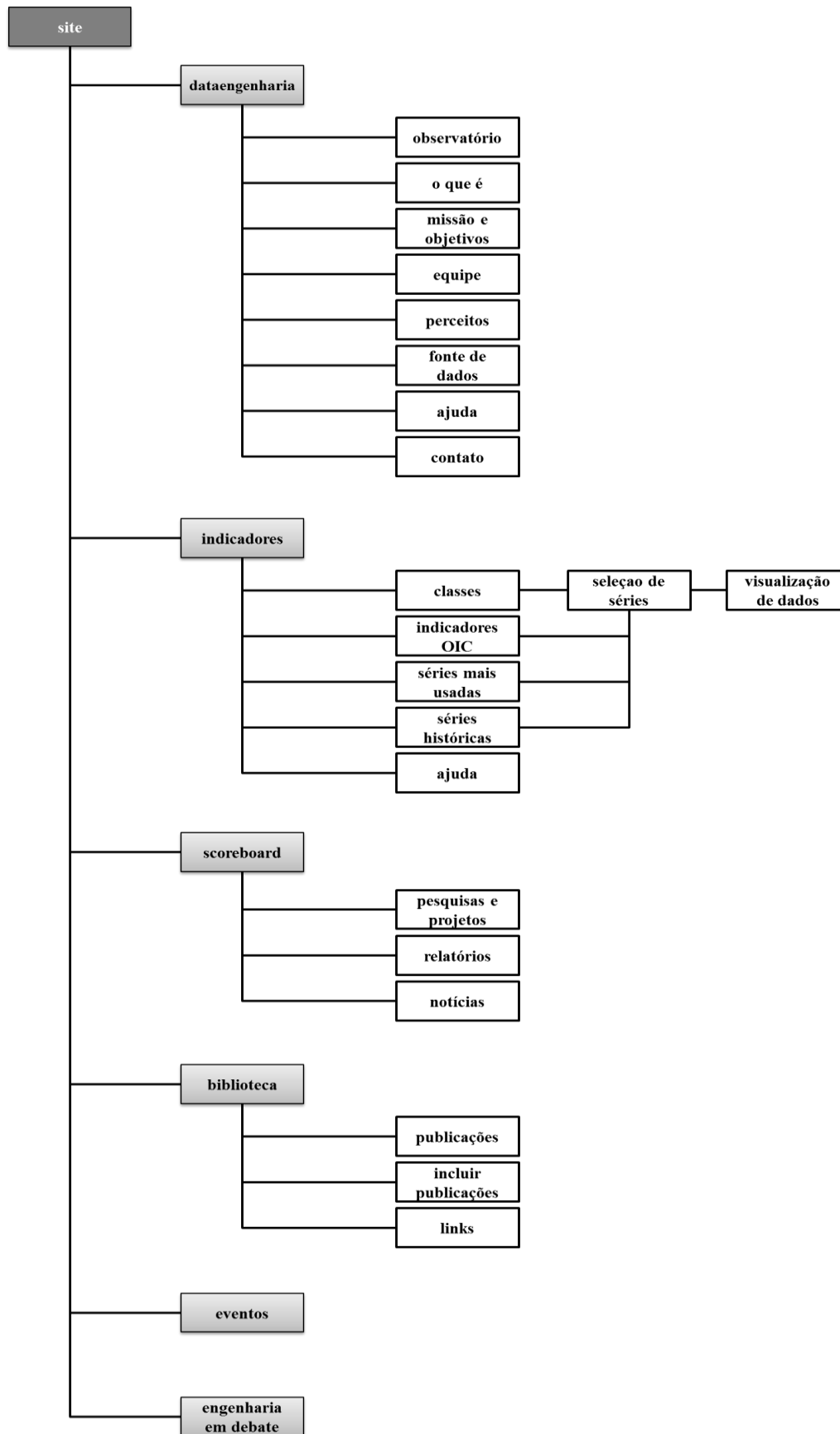


Figura 33 – Mapa do website  
Fonte: Elaboração própria

Acredita-se que diferentemente dos demais serviços, que se baseiam na visualização de informações e pouco na interação entre sistema e usuário, o serviço Engenharia em Debate é apresentado como um fórum de discussões que se baseia em interações constantes entre usuários e sistema. Por esses motivos, julgou-se necessário especificar a navegação desse serviço a parte.

O serviço Engenharia em Debate está apoiado em três pilares: página do usuário, atividades de interação e conteúdo. Entende-se por *página do usuário*, um espaço privado, criado para o usuário a partir do cadastramento na comunidade e que só pode ser acessado por meio de usuário e senha. Nessa página, são apresentadas todas as atividades disponíveis ao usuário além de um espaço individual para postar comentários. Já a área destinada a atividades de *interação* e *conteúdo* são públicas, disponíveis a todos os usuários do EngenhariaData, independente de estarem ou não cadastrados na comunidade. Classifica-se como *conteúdo* atividades que tenham como objetivo apenas armazenar informações, dados, arquivos, fotos, etc. Enquanto que atividades de *interação* geram produtos que realmente dependem da interação dos seus usuários para sua continuidade, seja via website (grupos e discussão), seja através de encontros físicos (eventos).

A Figura 34 tem como objetivo especificar a navegação dentro do serviço Engenharia em Debate de acordo com o que foi dito acima:

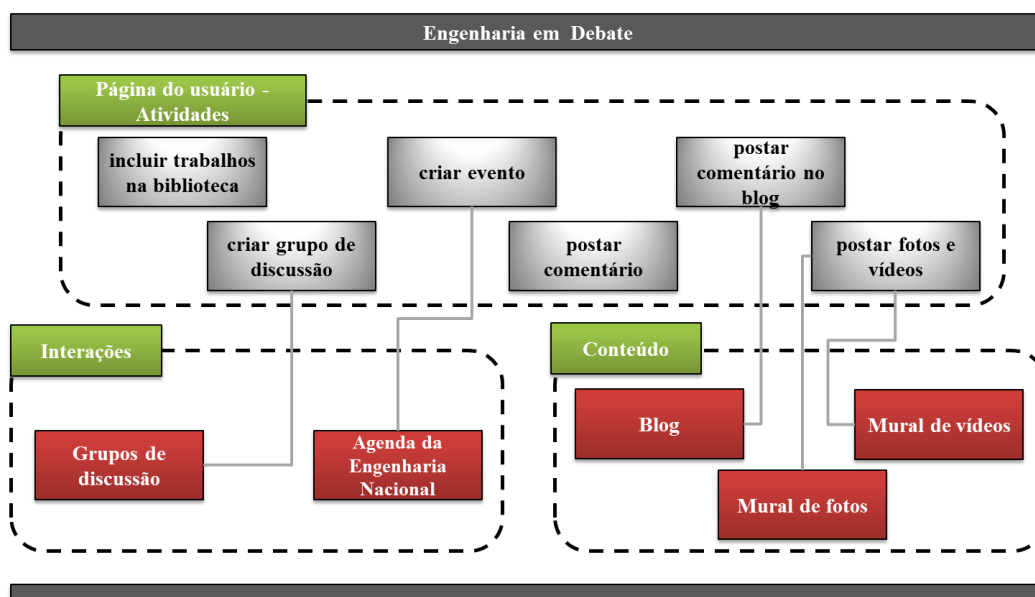


Figura 34 – Especificação de navegação do Engenharia em Debate  
Fonte: Elaboração própria

#### 5.4.4 Design da Página

A etapa de design da página tem como objetivo especificar/detalhar as páginas que serão apresentadas aos usuários. Essa atividade é desenvolvida a partir das três sub-fases anteriores: modelagem do objeto; especificação da visualização; e especificação da navegação, e tem como produtos as especificações das páginas a serem visualizadas pelos usuários.

A Figura 35 ilustra a especificação das páginas referentes ao serviço ‘indicadores’.

<b>Título:</b> Grupo de indicadores
<b>Visualização:</b> Lista de indicadores
<b>Descrição da página:</b> Esta página disponibiliza uma lista de indicadores de acordo com o grupo de indicadores selecionado pelo usuário
<b>Conteúdo:</b> -Nomes do indicadores (Links para visualização)

<b>Título:</b> Indicador
<b>Visualização:</b> Representação do indicador
<b>Descrição da página:</b> Esta página disponibiliza dos dados referentes ao indicador selecionado
<b>Conteúdo:</b> -Nome do indicador -Descrição do indicador -Fonte de dados para construção do indicador -Gráfico ilustrativo do indicador -Tabela com dados do gráfico

Figura 35 – Especificação da página

Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

Após o desenvolvimento desse primeiro caso, percebeu-se que atividade não agregava muito valor ao projeto detalhado do website, uma vez que o mesmo será desenvolvido em WordPress e esse sistema já apresenta o design de página pré-determinado. Assim, o que será feito será adaptar e customizar as páginas durante a sua construção.



#### **5.4.5 Ponto de Decisão 4:**

O ponto de decisão da fase de web design teve como objetivo validar as especificações elaboradas pela presente pesquisadora com os coordenadores do projeto e com o restante da equipe. Essa validação foi realizada em uma reunião interna onde os resultados foram apresentados e discutidos.

#### **Desenvolvimento do Conteúdo do Website**

Após a validação das especificações para a construção do website, foi elaborada uma lista de trabalhos/produtos a serem desenvolvidos: textos explicativos; reunião de livros, artigos e notícias relacionados; e a elaboração de relatórios técnicos (a lista de produtos encontra-se no apêndice F). Por último, em uma reunião realizada em 18/10/2011, foram definidos os responsáveis pela elaboração desses produtos.

Dentro deste contexto ainda, vale citar que o EngenhariaData será um website bilíngue e por tanto, todo o menu do website e os textos explicativos serão elaborados em português e inglês.

### **5.5 Fase 5: Construção do Sistema Web**

A fase de construção do sistema tem como objetivo o desenvolvimento do website a partir das especificações da etapa de web design. Como produto desta etapa espera-se ter o website totalmente finalizado para ser colocado no ar.

O ponto de decisão dessa etapa compreende da validação final do website do website EngenhariaData.

#### **5.5.1 Escolha do Template**

Como dito na fase de Web Design, o EngenhariaData será construído por meio do WordPress. Esse aplicativo do sistema de gerenciamento de conteúdo, como o próprio nome sugere, permite ao usuário o desenvolvimento do seu website por meio da customização de um modelo padrão. Isto é, o aplicativo disponibiliza alguns modelos de website já desenvolvidos (templates) e, por meio de uma interface muito simples e fácil de usar, permite

ao usuário incluir os conteúdos, alterar cores e fontes, incluir imagens e logoss, etc., transformando assim o modelo padrão do seu próprio website.

Nesse sentido, o primeiro passo na construção efetiva do website foi a escolha de um template em WordPress para o website.

A Figura 36 representa o procedimento adotado para a escolha do template do website.

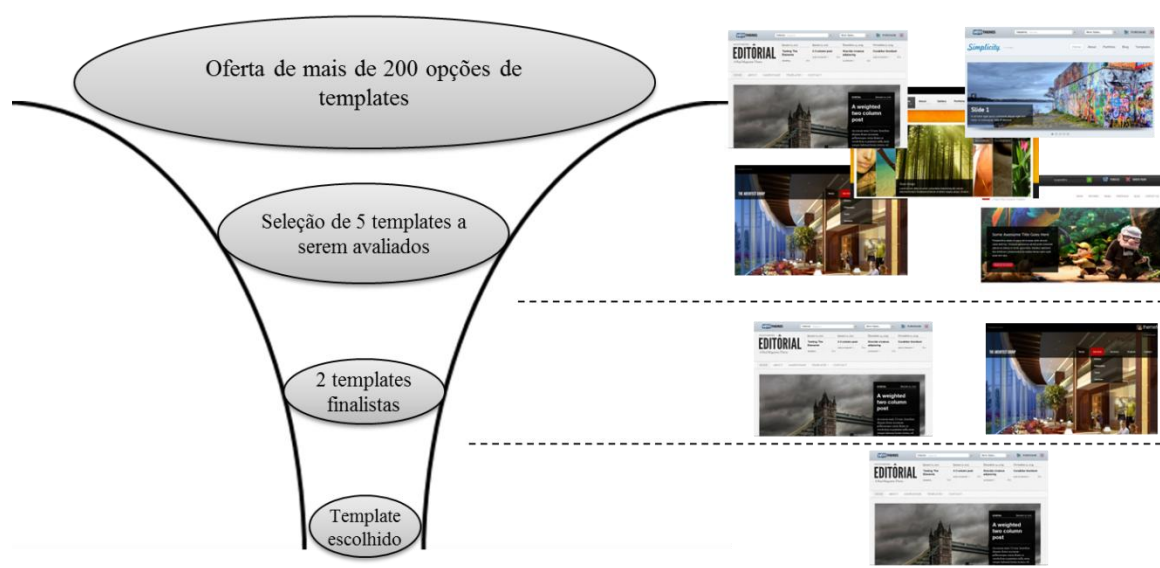


Figura 36 – Funil de seleção do template do website  
Fonte: Elaboração própria

Como ilustrado na forma de um funil, a seleção começou com mais de 200 templates até a escolha do template do website. Inicialmente, foram analisados dois websites de venda de templates (THEMEFOREST, 2011; WOOTHAMES, 2011), de onde se selecionou cinco templates para serem analisados pela equipe do OIC. Internamente, realizou-se uma avaliação dos cinco templates, através de uma pesquisa individual com cada pesquisador, levando em consideração quatro critérios qualificadores: objetividade, design visual, navegação e disposição das informações. A partir desta avaliação foram selecionados dois templates finalistas e elaborou-se uma análise de vantagens e desvantagens para cada um deste template com o objetivo de promover um debate entre os pesquisadores do OIC. Em uma nova reunião, realizada no dia 18 de outubro de 2011, todos os membros da equipe avaliaram os templates finalista e a etapa foi concluída com a escolha do template do website.

Em seguida, já com o template escolhido, criou-se um domínio para o website: **www.engenhariadata.com.br**.

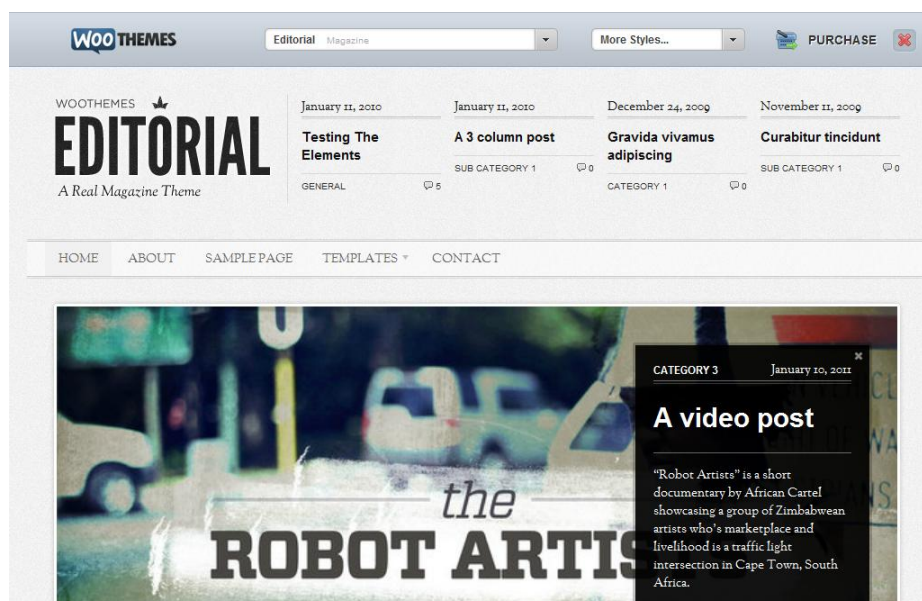


Figura 37 – Mascara do template escolhido para o website

### 5.5.2 Construção do Website: Evolução dos Protótipos

Com o template e domínio já desenvolvidos, a construção do website foi orientada pelas informações determinadas na fase de web design. Como dito anteriormente, essa etapa não irá construir o website por programação, mas sim, customizar o template escolhido acima, criando uma identidade visual do EngenhariaData. A ideia é, a cada protótipo, ir aprimorando a visualização, avaliando a coerência de cor, fontes e disposição de conteúdo e imagens, até a definição do produto final. Essa evolução dos protótipos pode ser visualizada na Figura 38:



Figura 38 – Evolução dos protótipos  
Fonte: Elaboração própria

### *Protótipo I*

O protótipo I foi desenvolvido em excel, incorporando todos os avanços do projeto até aquele dado momento. Neste protótipo está especificado todos os menus, as aberturas de cada menu, a estrutura de navegação e os produtos de conteúdo a serem gerados (Figura 39).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2		Apresentação do indicador														
3		SELEÇÃO DO INDICADOR														
4		Apresentação do indicador														
5		Indicador														
6		Fonte														
7		Descrição														
8		Mapas														
9		Gráficos														
10		Tabelas														
11		Tabela de dados														
12		Exportar arquivos														
13		Excel														
14		Word														
15		PDF														
16		Cálculos														
17																
18																
19																
20		Indicador														
21		Fonte														
22		Descrição do indicador														
23																
24																
25		Apresentação visual do indicador														
26		Mapa														
27		Gráfico														
28		Tabela														
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35		Tabela de dados														
36																

Figura 39 – Protótipo I do website

### ***Protótipo II***

O protótipo II avança em relação ao anterior ao colocar todo o desenvolvimento realizado no template escolhido para o EngenhariaData (Figura 40).

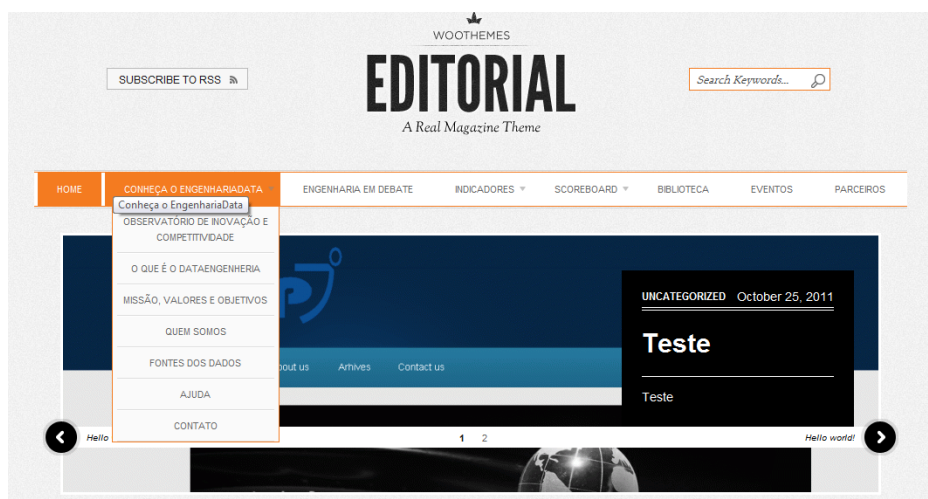


Figura 40 – Protótipo II do website

### ***Protótipo III***

Por fim, no protótipo, foram incorporados os produtos de conteúdo e o logo do EngenhariaData (Figura 41).



Figura 41 – Protótipo III do website

O protótipo III não representa a versão final do site. Ainda ficou pendente publicar as tabelas dos indicadores e disponibilizar o acesso irrestrito ao website na internet.

### 5.5.3 *Ponto de Decisão 5:*

Essa atividade teve como objetivo validar a versão final do website em construção. Para isso, foi realizada uma reunião entre os coordenadores do OIC e do projeto e validaram o produto final. Com a validação, a construção do website foi finalizada.

## 5.6 **Fase 6: Implementação**

O objetivo dessa fase é a disponibilização do website EngenhariaData aos seus usuários. O ponto de decisão é a validação do website pela equipe do OIC e pelos seus principais stakeholders.

### 5.6.1 *Estratégia de Implementação:*

A disponibilização do website para seus usuários será feita em três etapas. A estratégia por detrás dessa fragmentação é conseguir avaliar o produto por meio de feedbacks antes mesmo do seu lançamento.

Nesse sentido, no dia 10/11 o website será apresentado para os pesquisadores do OIC, em uma reunião interna do grupo. Em um segundo momento, no dia 18/11, o website será disponibilizado para stakeholders chave do projeto e, em 06/12 será o lançamento oficial do EngenhariaData, em um evento na Escola Politécnica.

### 5.6.2 *Ponto de Decisão 6:*

O website foi validado pela equipe do OIC e por seus principais stakeholders.

## 5.7 **Conclusão do Capítulo**

O objetivo deste capítulo foi apresentar o ciclo II da pesquisa-ação que correspondeu ao desenvolvimento de todas as fases do *framework*, inclusive a implementação.

Uma vez que o projeto não foi finalizado com o lançamento do website, o próximo capítulo terá como objetivo apresentar um plano de atividades visando o lançamento e a avaliação da aceitação do produto.

## 6 PRÓXIMOS PASSOS

### 6.1 Disponibilização para Stakeholders e Lançamento

O EngenhariaData será lançado no dia 06 de Dezembro de 2011, em um evento organizado no auditório da Engenharia de Produção da EPUSP. Para esse evento foram convidadas personalidades como: os Ministros de Ciência, Tecnologia e Inovação e da Educação; o presidente da Financiadora Nacional de Estudos e Pesquisas; Reitor do Instituto de Tecnologia da Aeronáutica; presidente do Confea; presidente da Abenge; ex-presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; diretores de Escolas de Engenharia; empresários; e notáveis engenheiros.

Para esse evento, foi elaborada uma agenda que tem como objetivo principal a apresentação do portal EngenhariaData. Na parte da manhã o website será apresentado e algumas personalidades irão falar sobre o tema Engenharia. Na parte da tarde, será desenvolvido um painel de discussões, e o fechamento será conduzido segundo a seguinte estratégia: visualização do evento como um marco inaugural para o ano da reestruturação da Engenharia Nacional. Nesse fechamento já serão propostos diferentes eventos para o que seria o “Ano da Engenharia”. A agenda do evento está disponibilizada no apêndice G.

### 6.2 Análises após Lançamento - Aceitação

Uma vez que o produto ainda não foi lançado, fica difícil avaliar como será sua aceitação por parte dos usuários. Por isso, o que se propõe desta etapa é um monitoramento do acesso ao website para uma futura avaliação tanto da aceitação do EngenhariaData, como de cada um de seus serviços.

Para esse acompanhamento, se propõe a utilização de uma ferramenta gratuita do Google, o *Google Analytics*. Por meio desse aplicativo, o administrador do website pode obter informações a respeito do número de acessos ao website, das palavras-chave que os usuários estão utilizando para encontra-lo através do Google, em que websites os usuários estavam antes de encontrar o EngenhariaData, etc. Para esse controle, é possível configurar o aplicativo, para receber semanal, um relatório com essas e outras informações.





## 7 CONCLUSÕES

### 7.1 Avaliação dos Objetivos e Desenvolvimento do Trabalho

Este trabalho é resultante de uma intervenção, estruturada à luz da pesquisa-ação, em uma organização emergente de pesquisa, o Observatório da Inovação e Competitividade. Essa intervenção teve uma duração de aproximadamente quatro meses, tendo como objetivo muito bem delineado de “gerenciar o processo de desenvolvimento de um website para abrigar um sistema de indicadores de engenharia”.

Para atingir os objetivos propostos, foi concebido um *framework*, que articulou três literaturas específicas: desenvolvimento de produtos; desenvolvimento de websites; e métodos e técnicas de planejamento e estruturação de problemas. Cada literatura propiciou um conjunto de conceitos, métodos e técnicas para responder aos múltiplos desafios e auxiliar nas complexas decisões presentes no desenvolvimento do website EngenhariaData. Sendo que o contexto é ainda mais complexo devido ao grau inovador do EngenhariaData, que não possui soluções similares presentes na web. Em outras palavras, o grau de ineditismo e a falta de conhecimento acerca do que poderia ser o EngenhariaData exigiu o desenvolvimento de competências e capacitações para lidar com decisões desestruturadas e incertezas.

Em uma perspectiva mais geral, o *framework* proposto foi estruturado em um conjunto de etapas, atividades, pontos de decisão e métodos auxiliares. A estrutura de etapas e pontos de decisão previa aumentar a flexibilidade gerencial do projeto, propondo pontos de decisão claros, com entregas precisas, avaliando bem o avanço do desenvolvimento do website.

Esse *framework* foi aplicado até o ponto de decisão da fase II (ideia de produto), no qual se decidiu reiniciar o desenvolvimento, revendo os objetivos estratégicos e escopo do projeto. Este recomeço do desenvolvimento implicou em novas atividades e o emprego de novas técnicas tendo em vista os desafios colocados pelos novos objetivos traçados para o projeto, chamado pela autora de desenvolvimento do website – parte II.

Nesta parte II, o *framework* foi aplicado em todas as suas fases. A ênfase maior foi sobre o detalhamento da plataforma web, com a incorporação de conceitos da web 2.0. O projeto avançou até a fase de construção e implantação do website, conseqüentemente, a publicação na internet para acesso livre a qualquer usuário.

Analisando em retrospectiva as duas partes do desenvolvimento, percebe-se que devido às incertezas presentes, o contexto turbulento e a falta de informações, o avanço do projeto seguiu um curso não linear. Isto implicou uma estrutura de ação diferente da proposta pelo *framework*. Em diversos momentos, a autora foi impelida a revistar estágios anteriores do projeto, reestruturar certas decisões tendo em vista a emergência de incertezas já nas fases mais avançadas. O acúmulo de aprendizado pela equipe também conduziu a uma evolução não-linear do projeto.

Outra característica que explica uma estrutura não-linear foi o paralelismo de atividades. Por exemplo, mesmo na fase IV do *framework* (web design), ainda eram discutidas atividades relacionadas à fase II (ideia do produto), especialmente o modelo conceitual da plataforma web. Em outras palavras, o modelo conceitual da plataforma foi sendo desenvolvido ao longo de todo o processo e não apenas na fase II.

Por essas razões, propõe-se uma nova estrutura para o *framework* ilustrado pela Figura 42.

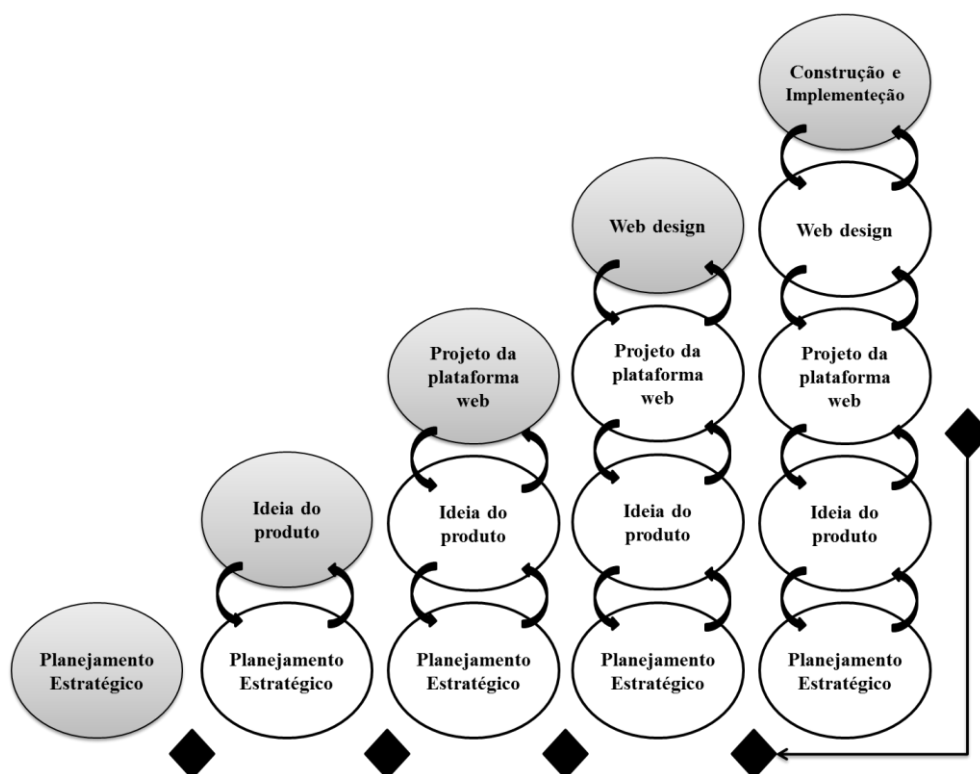


Figura 42 – *Framework* proposto para o desenvolvimento da plataforma web  
Adaptado: Gomes e Salerno (2010)

A estrutura não-linear, porém sequencial do processo de desenvolvimento do website foi inspirada a partir da abordagem para o desenvolvimento de produtos desenvolvido por Gomes e Salerno (2010). Essa estrutura é justificável, segundo esses autores, para projetos que envolvem incertezas e escassez de informações, nas quais mudanças em etapas avançadas do projeto podem exigir a revisão de decisões assumidas em estágios anteriores. Similarmente, atividades relacionadas aos estágios iniciais podem ser postergadas para estágios mais avançados, esperando a mudança das informações e o acúmulo do aprendizado da equipe. Segundo Gomes e Salerno (2010), esta estrutura implica em um processo mais ágil e menos burocrático em relação a outras abordagens (ex: ROZENFELD ET AL., 2006).

Essa nova estrutura implica em uma lógica diferente para um importante aspecto apontado por Rozenfeld: a qualidade da solução também está na qualidade de execução—sendo que parte desta qualidade está em fazer certo da primeira vez, tentando minimizar o desvio entre o que o foi planejado e o que foi executado. A qualidade neste projeto é definida em outros termos: está na capacidade da equipe em adaptar o projeto mediante o surgimento de novas oportunidades e a emergência de incertezas. Isto implica de partida que a avaliação não consiste em analisar o desvio entre o planejado e o realizado, mas outros aspectos como aprendizado obtido e competências desenvolvidas.

## **7.2 Análise do Aprendizado**

O primeiro aprendizado importante obtido no projeto foi enunciado anteriormente: a avaliação da qualidade em um projeto sob incerteza deve estar baseada em outros parâmetros que análise entre o planejado e o executado. Como foi argumentado anteriormente, para projetos que envolvem incertezas, é importante reconhecer o aprendizado do tipo tentativa e erro obtido ao longo do projeto e a adaptação do curso da ação mediante a emergência de novas oportunidades.

Neste sentido, parte do trabalho desempenhado pela autora no projeto foi ressaltar este aprendizado, estruturar as oportunidades e esclarecer as incertezas presentes no projeto. Isto implicou em visitar modelos mentais dos atores da equipe e aprender a aprender com os erros.

O segundo aprendizado refere-se a situações no desenvolvimento de produtos nas quais as necessidades dos clientes não são conhecidas. A abordagem da Rozenfeld é

direcionada pelo mercado, em situações nas quais as necessidades são conhecidas ou podem ser estruturadas de forma mais fácil. No corrente projeto, mesmo aplicando técnicas voltadas para a construção da voz dos clientes (como o QFD), percebeu-se que grande parte das necessidades era desconhecida e de difícil estruturação. Assim, levantou-se uma importante questão de como se agir em tais contextos?

O aprendizado obtido no projeto é que a ênfase não deve estar no planejamento, mas na ação com ciclo de *feedback* curto. Em outras palavras, a equipe agia, acumulava aprendizado, reavaliava a situação e agia novamente. Além do ciclo mais curto, houve uma mudança de parâmetro na construção do website. Ao invés de idealizar tudo o que o website poderia ser (em termos de prever), a equipe passou a tentar controlar o que ele poderia ser a partir dos conhecimentos e recursos correntes. É uma inversão de lógica, passando da lógica de previsão para lógica de controle.

Em outras palavras, ao invés de prever a solução mais completa possível para o website, para então testar e validar com os clientes; definir os recursos necessários e o desenvolvimento da solução, a lógica passa a ser: com os recursos limitados em mãos, passa-se a tentar a controlar o que a solução pode ser a partir daqueles recursos.

O caminho encontrado no trabalho é o meio do caminho entre esta lógica do planejamento e a do controle. Parte das necessidades foi obtida a partir de entrevistas, painel de especialistas e outra parte (considerável) foram definidos a partir do que a equipe conseguia fazer com os recursos correntes.

### ***Contribuições para o Projeto EngenhariaData***

Como o projeto ainda não se encerrou completamente, foi solicitado ao gestor do projeto uma avaliação da atuação da presente autora no projeto.

Como coordenador do projeto EngenhariaData, eu pode acompanhar todo o processo de trabalho realizado pela estagiária Paula Formentini. Fui encarregado de coordenar e orientar o seu trabalho no projeto. E apesar de o projeto ainda não estar encerrado, eu julgo que, com as informações colhidas, posso fazer uma apreciação do seu desempenho no projeto.

Inicialmente, a Paula foi contratada com um duplo objetivo: auxiliar no desenho do site que iria abrigar um sistema de indicadores sobre a Engenharia; e ela também foi incumbida de desenvolver algumas análises sobre a escassez de engenheiros. Ainda nas primeiras semanas do projeto, decidiu-se que a estagiária deveria ficar completamente concernida com o desenvolvimento do site; não sendo mais responsável pelas análises.

O escopo das atividades realizadas pela estagiária envolveu: planejamento de atividades; realização de apresentações; condução de reuniões com os gestores do projeto; e pesquisa e desenvolvimento do site. Este amplo escopo de atividades ilustra as diversas competências da estagiária, que se mostrou um desempenho além do esperado em todas as atividades realizadas.

Para não estender muito esta avaliação, vale a pena ser remarcada a sua participação nas atividades de planejamento e projeto do site. No concerne ao primeiro grupo de atividades, a estagiária foi vital ao elucidar para a equipe as incertezas envolvidas, e por auxiliar a estruturar situações problemáticas, cheias de conflitos e diferentes pontos de vistas. Contribuiu para ajudar a redefinir os objetivos do projeto em uma fase crítica do processo, mostrando grande maturidade ao ajudar a construir cenários e opções em um momento de grande incerteza do projeto.

A qualidade no desenvolvido do site está diretamente ligada à atuação da estagiária. Ela não apenas gerenciou o processo, definindo uma sistemática de trabalho, mas também desempenhou um papel de desenvolvedora, concebendo o protótipo inicial do site. Suas competências técnicas permitiram estabelecer diálogos com especialistas e elucidar problemas técnicos.

Realizando uma avaliação global da estagiária no projeto, posso expressar com completa convicção que a estagiária Paula Formentini foi fundamental para a construção da solução que temos agora. Ela mostrou grande capacidade de transformação, planejamento e ação. Sem dúvidas, a sua atuação expressa competências de uma grande engenheira.



17/01/2011

Figura 43 – Carta escaneada da avaliação do coordenador do projeto

## **Contribuições para o Conhecimento**

Além da contribuição da presente pesquisadora no desenvolvimento do projeto EngenhariaData, outro ponto que merece ser destacado refere-se ao framework proposto para direcionar e apoiar o desenvolvimento desse produto.

Esse framework foi desenvolvido pela dificuldade da autora em encontrar uma abordagem de desenvolvimento de produto específica para website, estruturada com atenção a todo o ciclo de desenvolvimento desse produto específico, desde a análise estratégica de portfólio de produtos da empresa até seu lançamento.

Por esse motivo, acredita-se que o *framework* proposto pode ser visto como uma abordagem de desenvolvimento de produto específica para website, contribuindo para o campo da pesquisa uma vez que poderá ser utilizado no desenvolvimento de outros websites.

## **Limitações**

Diversas limitações podem ter impactado o resultado do projeto e da atuação da presente autora.

Primeira, a equipe do OIC tinha conhecimentos muito iniciais acerca de indicadores e do websites com bancos de dados complexos. A autora também tinha poucos conhecimentos acerca das duas matérias. Isto exigiu um forte estudo e aprendizado a partir da ação.

Segunda limitação foi o fato do projeto não ter encerrado. Isto impediu uma análise completa do ciclo, especialmente no tocante ao aprendizado obtido pela equipe e pela autora. O fato do website não ter sido lançado impediu averiguar a efetividade de uma série de decisões e estratégias assumidas.

Terceira limitação refere-se à ambiguidade da organização OIC. Como ela está inserida no ambiente acadêmico, ela possuía dificuldades em lidar com planejamentos, processos formais e prazos. Pesquisadores eram consultores em tempo parcial, sempre vivendo *trade-off* entre a os compromissos da sua carreira acadêmica e os prazos do projeto. A natureza emergente da organização contribuiu para isto, devido à falta de estruturas formais de decisão.

Quarta limitação está no paralelismo no desenvolvimento do sistema de indicadores e do website. Idealmente, o sistema de indicadores deveria preceder ao website, especificando os tipos de variáveis, cruzamento entre variáveis e outras funções que deveriam estar presentes no website.

E, por último, refere-se à validade do *framework*. Como ele foi fruto de uma intervenção em uma pesquisa-ação, seriam necessárias outras aplicações para aumentar a sua validade.

## REFERÊNCIAS

- AEDO, I.; CATENAZZI, N.; DÍAZ, P. **The Evaluation of a Hypermedia Learning Environment: The CESAR Experience** Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 1996.
- CHECKLAND, P. Soft System Methodology. In: Rosenhead, J. (Ed.). **Rational Analysis for a Problematic World: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict**. England: John Wiley & Sons Ltd., 1995, p. 71-100.
- COMISSÃO DO FUTURO. Disponível em: <<http://comfuturobr.org/>>. Acesso em: 29 set. 2011.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). Falta de mão-de-obra qualificada dificulta aumento da competitividade da indústria. **Sondagem Especial da Confederação Nacional da Indústria**, Brasília, n. 3, set. 2007.
- COOPER, R. G. Perspective: The Stage-Gate Idea-to-Launch Process - Update, What's New and NexGen Systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213-232, May 2008.
- FACEBOOK. Disponível em: <[www.facebook.com](http://www.facebook.com)>. Acesso em: 25 ago. 2011.
- GOMES, L. A. V.; SALERNO, Mario S. **Modelo que integra processo de desenvolvimento de produto e planejamento inicial de spin-offs acadêmicos**. Gestão & Produção. São Carlos: v. 17, n. 2, p. 245-255, 2010.
- HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. The Innovation Value Chain. **Harvard Business Review**, Boston, Jun. 2007.
- INDICADORES JURUTI. Disponível em: <[www.indicadoresjuruti.com.br](http://www.indicadoresjuruti.com.br)>. Acesso em: 05 set. 2011.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (a). Disponível em: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>. Acesso em: 15 ago. 2011.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (b). Disponível em: <[www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>. Acesso em: 15 ago. 2011.
- LEE, C.; SUH, W.; LEE, H. Implementing a community website: a scenario-based methodology. **Information and software technology**, n.46, p.17-33, 2004.
- MCKAY, J.; MARSHALL, P. The dual imperatives of action research. **Information Technology and People**, Churchlands: v.14, n.1, p.46-59, 2001.
- MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. Problem Structuring methods in action. **European Journal of Operation Research**, v.152, p.530-554, 2004.
- NATIONAL SCIENCE BOARD. **Science and Engineering Indicators 2010**. Arlington, 2010. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/seind10/pdfstart.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2011.



NELSON, R. **As fontes do crescimento econômico**. Coleção Clássicos da Inovação. Campinas: Editora Unicamp, 2006.

NELSON, R. **National Systems of Innovation**: a comparative study. New York: Oxford University Press, 1993.

OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE. Disponível em: <[www.observatoriousp.pro.br](http://www.observatoriousp.pro.br)>. Acesso em: 03 ago. 2011.

O'REILLY, T. What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. **O'reilly media**, 30 set. 2005. Disponível em: <<http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>>. Acesso em: 27 set. 2011.

O'REILLY, T.; BATTELLE, J. **Web Squared**: Web 2.0 Five Years On. São Francisco, 2009. Disponível em: <[http://assets.en.oreilly.com/1/event/28/web2009\\_websquared-whitepaper.pdf](http://assets.en.oreilly.com/1/event/28/web2009_websquared-whitepaper.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2011.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. **T-Plan - the fast-start to technology roadmapping**: planning your route to success. Institute for Manufacturing, University Of Cambridge, 2001.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. Customizing Roadmapping. **Engineering Management Review**, v.32, n.3, p.80, 2004.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. **Technology Management**: A Unifying Discipline for Melting the Boundaries. Engineering Department, University of Cambridge, 2005.

PORTER, M. E. **Competitive advantage**: creating and sustaining competitive performance. New York: Free Press, 1985.

ROSENHEAD, J. Robustness analysis: Keeping your options open. In: Rosenhead, J. (Ed.), **Rational Analysis for a Problematic World**: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict. England: John Wiley & Sons Ltd., 1995, p. 193-218.

ROTONDARO, R. G.; CAUCHICK, P. A.; GOMES, L. A. V. **Projeto do Produto e do Processo**. São Paulo: Atlas, 2010.

ROZENFELD, R. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**: Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SOMMER, S. C.; LOCH, C. H. Selectionism and learning in projects with complexity and unforeseeable uncertainty. **Management Science**, v. 50, p.1334-1347, 2004.

THEMEFOREST. Disponível em: <<http://themeforest.net>>. Acesso em: 21 set. 2011.

WOOTHEMES. Disponível em: <[www.woothemes.com](http://www.woothemes.com)>. Acesso em: 21 set. 2011.

WORDPRESS. Disponível em: <<http://br.wordpress.org/>>. Acesso em: 21 set. 2011.

YOUTUBE. Disponível em: <[www.youtube.com](http://www.youtube.com)>. Acesso em: 25 ago. 2011.



## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Lista de abordagens de desenvolvimento de website

- 1- Design planning by end-user web developers (ROSSON et al., 2008);
- 2- Implementing a community web site: a scenario-based methodology (LEE; SUH; LEE, 2004);
- 3- Web site design: Influences of designer's expertise and design constraints (CHEVALIER; IVORY, 2002)
- 4- Articulation of web site design constraints: Effects of the task and designers 'expertise (CHEVALIER; BONNARDEL; 2006);
- 5- Factor structure of web site creativity (ZENG; SALVENDY; ZHANG, 2009);
- 6- Interface design and emotions experienced on B2C Web sites: Empirical testing of research model (ÉTHIER et al., 2008);
- 7- The role of pleasure in web site success (WULF et al., 2006);
- 8- An empirical study of web site navigation structures' impacts on web site usability (FANG; HOLSAPPLE, 2007);
- 9- An empirical study of the effects of interactivity on web user attitude (TEO et al., 2003)
- 10- Application of traditional system design techniques to web site design (MARQUIS,2002)

## **Apendice B - Computação em Nuvem (Cloud Computing)**

Cloud Computing pode ser entendido como um conjunto de recursos com capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na internet. Ou seja, um ambiente de computação baseado em uma imensa rede de servidores (TAURION, 2009).

Em TI, nuvem representa toda uma rede de computadores disponível ao usuário para executar seus programas, sem que ele precisasse saber exatamente quais computadores estão fazendo o trabalho. Seriam como computadores invisíveis, com paradeiros desconhecidos, possivelmente espalhados por todo o continente (TAURION, 2009). No contexto de cloud computing, a nuvem pode ser visto como o estágio mais evoluído do conceito de virtualização, a virtualização do próprio datacenter (HAYES, 2008).

Os serviços de computação em nuvem são disponibilizados para o mercado em duas categorias: *software-as-a-service* e fornecimento de poder de processamento e capacidade de armazenamento. Como exemplos de softwares disponibilizados como serviços, pode-se citar o Google Docs, que disponibiliza as principais funções do Office da Microsoft via internet. É o caso também do Gmail, Flickr e Dropbox. Software

Os serviços de computação em nuvem são disponibilizados para o mercado em duas categorias: *software-as-a-service* e fornecimento de poder de processamento e capacidade de armazenamento. Como exemplos de softwares disponibilizados como serviços podemos citar o Google Docs, que disponibiliza as principais funções do Office da Microsoft via internet. É o caso também do Gmail, Flickr e Dropbox, ou seja, serviços que exigiriam um software instalado e hardware para a armazenagem, e que estão sendo oferecidos em nuvens, podendo ser acessados de qualquer computador. Quanto a utilização do cloud computing para armazenamento e processamento, companhias estão se apoiando nesse serviço para reforçar sua capacidade em períodos de necessidade ou para substituir totalmente sua infraestrutura (TAURION, 2009).

Estudos mostram que empresas de pequeno e médio porte dedicam 70% de suas atividades negociando recursos de TI e apenas 30% em seus próprios negócios (TAURION, 2009). Além disso, a utilização de softwares exige instalação, configuração, além de frequentes atualizações, o que desencadeia uma série de revisões subsequentes para outros programas

(HAYES, 2008). Cloud computing são fáceis de usar, uma vez que todo o controle do sistema fica a cargo da empresa terceirizada, são convenientes porque podem ser acessados de qualquer local ou computador, e são eficientes por eliminarem a necessidade de adquirir/provisionar recursos antecipadamente, melhorando a utilização dos recursos computacionais. O custo também é uma vantagem, uma vez que o pagamento é proporcional aos recursos utilizados.

Apesar de todos os benefícios, Brian Hayes (2009) chama a atenção para a questão de privacidade, segurança e confiabilidade das informações que são armazenadas em nuvens, uma vez que a lógica do serviço está baseada em oferecer a um terceiro a custódia de documentos pessoais. Assim, Brian polemiza o tema com as seguintes questões: “você perderia o acesso de suas informações caso não pagasse a conta?” ou, “um mandato de busca na empresa terceirizada permitiria o acesso as suas informações sem a sua permissão?”. Essas e outras questões levam a uma importante discussão que foi tema de um workshop realizado no Centro de política tecnológica da informação na Universidade de Princeton em janeiro de 2008.

### **O Banco de Dados**

A computação em nuvem é uma tendência integrante a web 2.0, o que justifica ainda mais sua utilização no projeto. Existem hoje, onze categorias principais de tecnologia de cloud computing, e são elas: armazenagem como serviço, banco de dados como serviço, informação com serviço, processo como serviço, aplicativo como serviço, plataforma como serviço, integração como serviço, segurança como serviço, gestão e governança como serviço, testes como serviço e infraestrutura como serviço.

Dentro desta classificação, a categoria utilizada no projeto foi ***banco de dados como serviço*** (database-as-a-service). Isso quer dizer que o banco de dados será hospedado remotamente, podendo ser compartilhado com seus usuários. Funcionaria logicamente como se o banco de dados fosse local. Sua vantagem principal está em explorar a tecnologia do banco de dados que normalmente custaria muito mais caro com a utilização de hardware e licenças com software (COMPUTERWORLD, 2010). Os custos de infraestrutura e suporte ficam a cargo do provedor da nuvem. Nesse modelo, o usuário paga pelo volume de dados armazenado e transferido de e para a nuvem. Suas principais vantagens são:

- Redução de custos se comparada com os modelos tradicionais de armazenagem de dados.
- Elasticidade dos recursos, uma vez que o aumento ou a diminuição do volume de dados é suprido pela nuvem e o usuário só paga pelo que utilizar. Essa vantagem é muito importante para o desenvolvimento do EngenhariaData uma vez que já ficou claro que este terá duas versões e que um aumento do banco de dados já é previsto.

Nesse sentido, a utilização da computação em nuvens vai de encontro com a estratégia de lançamento adotada. Isso porque o banco de dados dessa primeira versão (Dezembro/2011) será muito menor que o da segunda versão (Dezembro/2012), e como explicado acima, com a utilização da computação em nuvens não é preciso prever esse aumento de dados e nem mesmo pagar antecipadamente por esse espaço ocioso.

## APÊNDICE C – Descrição dos cenários

Evento nº 01	Evento: Consultar uma notícia
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão 'scoreboard' e selecionar a opção 'notícias'.</li> <li>2. O sistema apresenta duas opções: 'fonte' ou 'período'.</li> <li>3.1 O usuário seleciona a opção 'fonte' .</li> <li>3.2 O usuário seleciona a opção 'período'.</li> <li>4.1 O sistema oferece lista de fontes disponíveis.</li> <li>4.2 O sistema oferece lista de períodos disponíveis.</li> <li>5.1 O usuário seleciona a fonte desejada</li> <li>5.2 O usuário seleciona o período desejado.</li> <li>6. O sistema fornece a lista de notícias de acordo com o filtro</li> <li>7. O usuário clica na notícia.</li> <li>8. O sistema disponibiliza a notícia.</li> </ol>	

Evento nº 02	Evento: Consultar um relatório
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão 'scoreboard' e selecionar a opção 'relatório'.</li> <li>2. O sistema apresenta duas opções: 'classe' ou 'período'.</li> <li>3.1 O usuário seleciona a opção 'classe' .</li> <li>3.2 O usuário seleciona a opção 'período'.</li> <li>4.1 O sistema oferece lista de classes disponíveis.</li> <li>4.2 O sistema oferece lista de períodos disponíveis.</li> <li>5.1 O usuário seleciona a classe desejada</li> <li>5.2 O usuário seleciona o período desejado.</li> <li>6. O sistema fornece a lista de relatórios de acordo com o filtro</li> <li>7. O usuário clica no relatório.</li> <li>8. O sistema disponibiliza o relatório.</li> </ol>	

Evento nº 03	Evento: Consultar uma pesquisa/projeto
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão 'scoreboard' e selecionar a opção 'pesquisas e projetos'.</li> <li>2. O sistema fornece a lista de pesquisas e projetos.</li> <li>3. O usuário seleciona o trabalho desejado.</li> <li>4. O sistema disponibiliza o documento.</li> </ol>	

Figura 44 – Descrição de cenários 'Scoreboard'  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

<b>Evento nº 01</b>	<b>Evento: Cadastro de usuários no portal Engenharia em debate</b>
1.	O usuário clica no botão 'Engenharia em Debate'.
2.	O sistema abre o portal Engenharia em Debate
3.	O usuário clica no botão 'cadastre-se'.
4.	O sistema solicita as seguintes informações: nome, foto, idade, sexo, país/estado/cidade, descrição curricular, área de atuação (governo, instituição de apoio a pesquisa, empresa, associação de engenheiros, uniersidade, outro), intituição em que trabalha.
5.	O usuário preenche as informações solicitadas e clica no botão 'finalizar cadastro'.
6.	O sistema confirma a solicitação e direciona o usuário para sua sua página inicial.

x

<b>Evento nº 02</b>	<b>Evento: Postar uma mensagem</b>
1.	O usuário entra na sua página inicial (login).
2.	O usuário escreve a mensagem no quadro e clica no botão 'compartilhar'.
3.	O sistema confirma o envio e disponibiliza a informação do seu quadro.
4.	O sistema disponibiliza a mensagem no quadro dos seus "amigos".

<b>Evento nº 03</b>	<b>Evento: Postar uma foto</b>
1.	O usuário entra na sua página inicial (login).
2.	O usuário clica no botão 'enviar uma foto'.
3.	O sistema solicita as seguintes informações: anexar o arquivo e título.
4.	O usuário anexa a foto, fornece o título e clica no botão 'enviar foto'.
5.	O sistema confirma o envio e disponibiliza a foto no quadro de fotos.

<b>Evento nº 04</b>	<b>Evento: Postar um vídeo</b>
1.	O usuário entra na sua página inicial (login).
2.	O usuário clica no botão 'enviar um vídeo'.
3.	O sistema solicita as seguintes informações: anexar o vídeo e título.
4.	O usuário anexa o vídeo, fornece o título e clica no botão 'enviar vídeo'.
5.	O sistema confirma o envio e disponibiliza o vídeo no quadro de fotos.

<b>Evento nº 05</b>	<b>Evento: Criar um evento</b>
1.	O usuário entra na sua página (login).
2.	O usuário clica no botão de 'criar evento'
3.	O sistema solicita: nome do evento, descrição do evento, imagem, data e horário.
4.	O usuário preenche as informações requeridas e clica no botão 'criar evento'.
5.	O sistema confirma a solicitação e disponibiliza a informação no quadro de eventos da comunidade.

<b>Evento nº 06</b>	<b>Evento: buscar um evento</b>
1.	O usuário clica no botão 'interações' e seleciona a opção 'Agenda da Engenharia Nacional'.
2.1	O sistema disponibiliza um quadro com todos os eventos, segundo a data mais próxima.
2.2	O sistema disponibiliza um filtro/ordenador por tipo de evento (temas da engenharia)
3.	O usuário seleciona o tipo de evento de interesse
4.	O sistema disponibiliza no quadro de eventos somente eventos relacionados com o tema selecionado e ordenamos por proximidade do evento.



<b>Evento nº 07</b>	<b>Evento: criar um grupo de discussão</b>
1.	O usuário entra na sua página (login).
2.	O usuário clica no botão 'criar grupo de discussões'.
3.	O sistema solicita nome do evento, anexar arquivo, anexar foto, convidar membros para participar, incluir comentário.
4.	O usuário preenche as informações solicitadas e clica no botão 'criar grupo'.
5.	O sistema confirma a solicitação e disponibiliza a informação no quadro de grupos de discussão.

<b>Evento nº 08</b>	<b>Evento: participar de um grupo de discussão</b>
1.	O usuário entra na sua página (login).
2.	O usuário clica no botão 'interações' e seleciona a opção 'grupos de discussão'.
3.	O sistema apresenta o quadro grupos de discussão.
3.1	O usuário seleciona o grupo que quer participa.
3.2	O usuário procura o grupo através de uma pesquisa por nome e ao encontrá-lo clica no grupo.
4.	O sistema direciona o usuário para dentro do grupo.
5.	O usuário clica no botão 'participar do grupo'.
6.	O sistema confirma sua participação

<b>Evento nº 09</b>	<b>Evento: postar um comentários em um grupo de discussão</b>
1.	O usuário entra na sua página (login).
2.	O usuário clica no botão 'interações' e seleciona a opção 'grupos de discussão'.
3.1	O usuário seleciona o grupo que quer participa
3.2	O usuário procura o grupo através de uma pesquisa por nome e ao encontrá-lo clica no grupo.
4.	O sistema direciona o usuário para dentro do grupo
5.	O usuário clica no botão 'participar do grupo'.
6.	O usuário clica no botão 'postar um comentário'. Caso o usuário não seja membro o grupo, uma mensagem será enviada solicitando a participação do membro antes de enviar um comentário.
7.	O sistema fornece um box para inserir o comentário
8.	O usuário escreve o comentário e clica no botão 'enviar comentário'.
9.	O sistema disponibiliza o comentário no quadro de discussões do grupo em questão.

<b>Evento nº 10</b>	<b>Evento: postar uma mensagem no blog</b>
1.	O usuário entra na sua página (login).
2.	O usuário clica no botão 'enviar mensagem ao blog'.
3.	O sistema solicita as seguintes informações: título e texto.
4.	O usuário preenche as informações requeridas e clica no botão 'enviar mensagem'.
5.	O sistema confirma o envio da mensagem.

<b>Evento nº 11</b>	<b>Evento: Incluir um trabalho na biblioteca</b>
1.	O usuário entra na sua página (login).
2.	O usuário clica no botão 'enviar trabalho para biblioteca'
3.	O sistema solicita as seguintes informações: autor, título, anexar arquivo.
4.	O usuário preenche as informações e clica no botão 'enviar arquivo para avaliação'
5.	O sistema envia uma mensagem confirmando o envio e explicando o procedimento de avaliação do trabalho

Figura 45 – Descrição de cenários - serviço 'Engenharia em Debate'  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

<b>Evento nº 01</b>	<b>Evento: Buscar um trabalho</b>
1.	O usuário clica no botão 'biblioteca' e seleciona a opção buscador
2.	O sistema apresenta um painel de busca com as seguintes opções de busca: classe, palavra-chave ou autor.
3.	O usuário preenche as informações conhecidas para que o sistema procure o trabalho.
4.	O sistema fornece o(s) trabalho(s) a partir do filtro.
5.	O usuário seleciona o trabalho desejado.
6.	O sistema fornece o trabalho em arquivo PDF.

<b>Evento nº 02</b>	<b>Evento: Consultar um trabalho</b>
1.	O usuário clica no botão 'biblioteca' e seleciona a opção 'publicações'.
2.	O sistema apresenta três opções de consulta: 'artigos', 'livros' ou 'relatórios'.
3.1	O usuário seleciona a opção 'artigos' .
3.2	O usuário seleciona a opção 'livros'.
3.3	O usuário seleciona a opção 'relatórios' .
4.1	O sistema fornece lista de artigos da biblioteca.
4.2	O sistema fornece lista de livros da biblioteca.
4.3	O sistema fornece lista de relatórios da biblioteca.
5.	O usuário seleciona a publicação desejada.
6.	O sistema oferece o trabalho em arquivo PDF.

<b>Evento nº 03</b>	<b>Evento: Incluir um trabalho</b>
1.	O usuário clica no botão 'biblioteca' e seleciona a opção 'incluir trabalho'.
2.	O sistema apresenta um texto explicando o processo de aceitação do trabalho.
3.	O sistema pede que o usuário faça login no Engenharia em Debate.
4.	O sistema disponibiliza a visualização dos dados.

<b>Evento nº 04</b>	<b>Evento: consultar um link</b>
1.	O usuário clica no botão 'biblioteca' e seleciona a opção 'links'.
2.	O sistema apresenta três opções: 'nacionais', 'internacionais' ou 'dados históricos'
3.1	O usuário seleciona a opção 'nacionais' .
3.2	O usuário seleciona a opção 'internacionais'.
3.3	O usuário seleciona a opção 'dados históricos' .
4.	O sistema fornece listade links requeridos.
5.	O usuário clica no link desejado.
6.	O sistema direciona o usuário para a página desejada.

Figura 46 – Descrição de cenários – serviço ‘Biblioteca’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

<b>Evento nº 01</b>	<b>Evento: Consultar calendário de eventos</b>
1.	O usuário clica no botão 'eventos'.
2.	O sistema apresenta a página de 'eventos' com o calendário de eventos
3.	O usuário seleciona o dia/evento de interesse
4.	O sistema disponibiliza as informações a respeito do evento de interesse do usuário

<b>Evento nº 02</b>	<b>Evento: Consultar próximos eventos</b>
1.	O usuário clica no botão 'eventos'.
2.	O sistema apresenta a página de 'eventos' com o quadro de próximos eventos
3.	O usuário seleciona o evento de interesse
4.	O sistema disponibiliza as informações a respeito do evento de interesse do usuário

Figura 47 – Descrição de cenários – serviço ‘Eventos’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

## APÊNDICE D – Modelagem do Objetivo

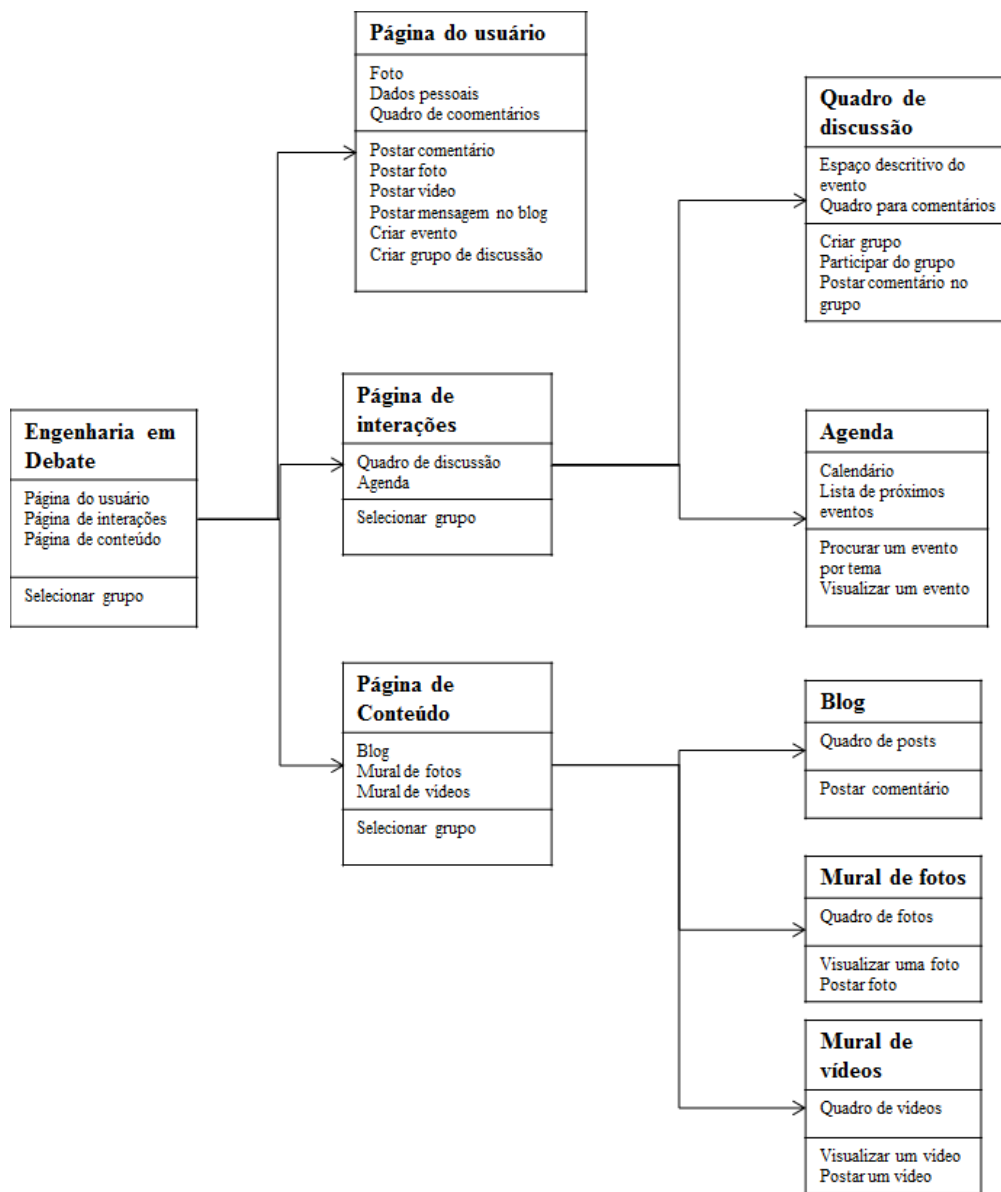


Figura 48 – Modelagem do objeto – serviço ‘Engenharia em Debate’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

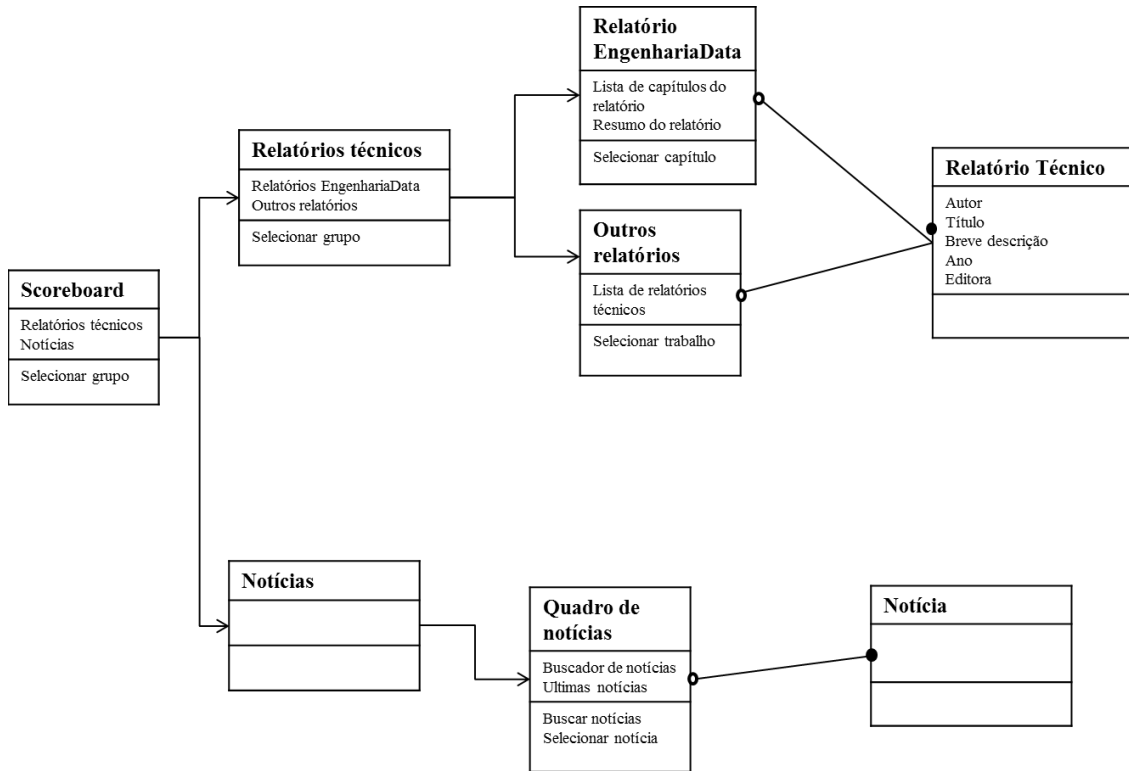


Figura 49 – Modelagem do objeto – serviço ‘Scoreboard’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

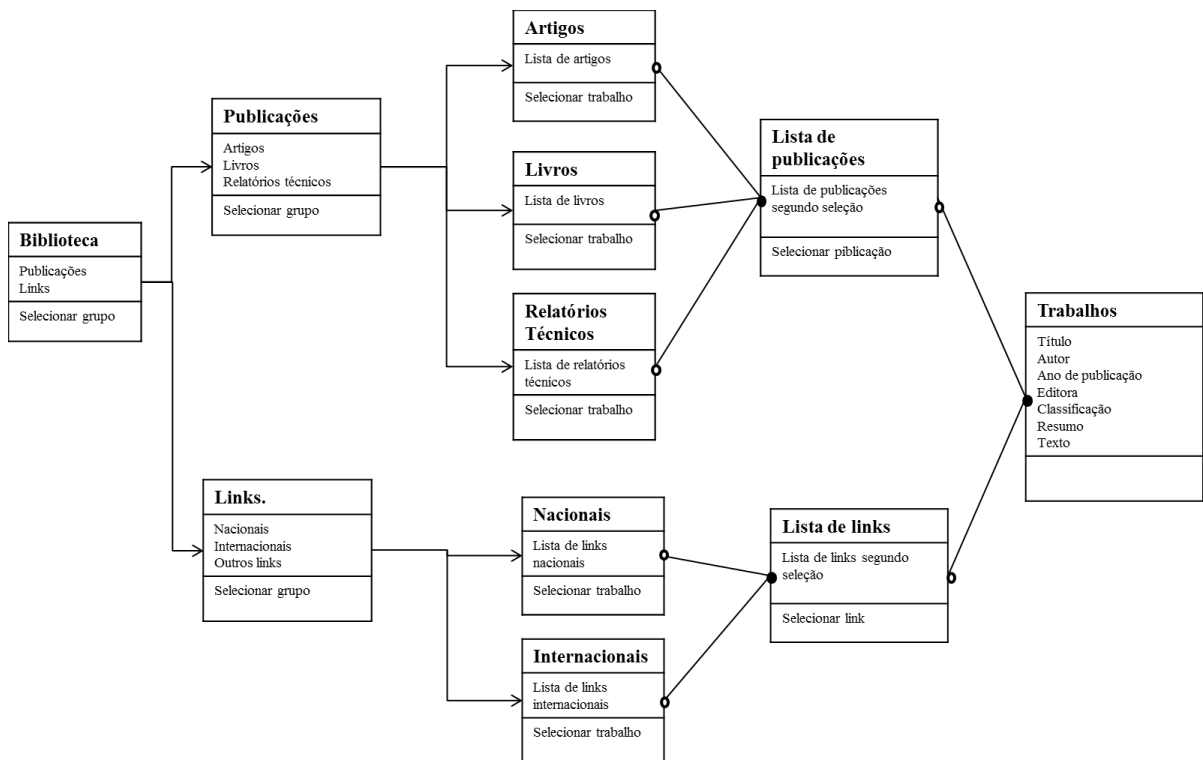


Figura 50 – Modelagem do objeto – serviço ‘Biblioteca’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

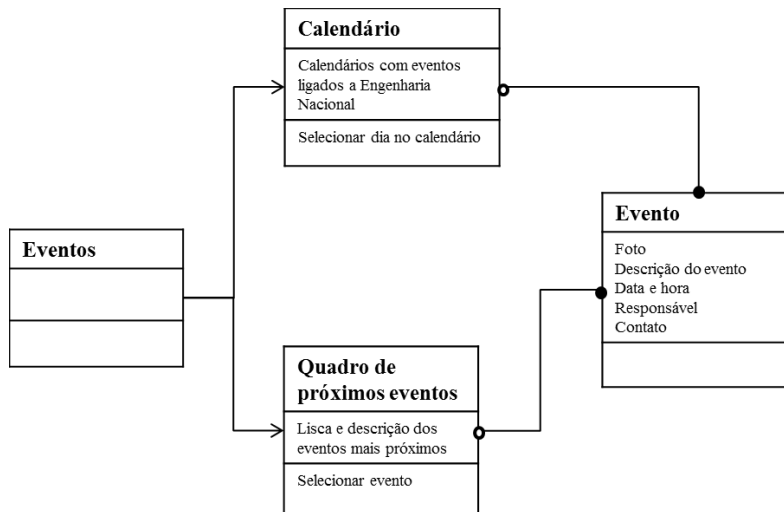
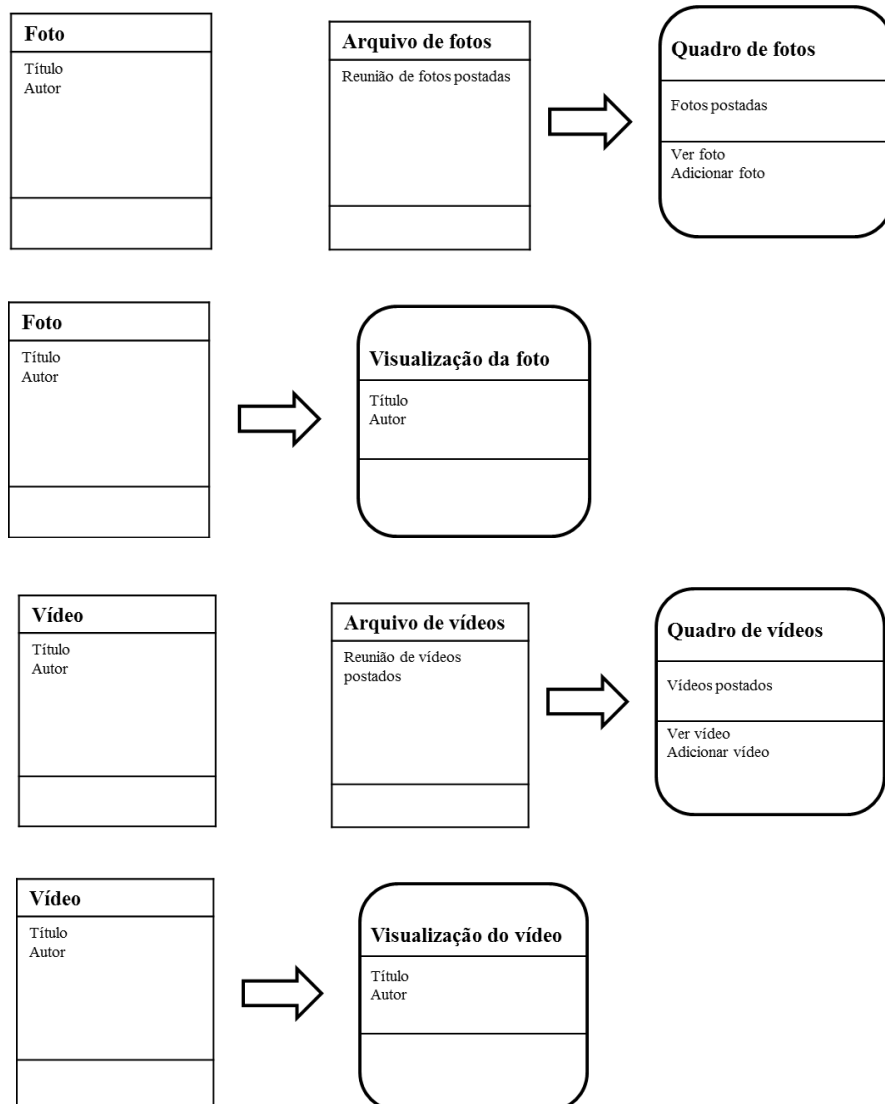


Figura 51 – Modelagem do objeto – serviço ‘Eventos’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

## APÊNDICE E – Design de visualização



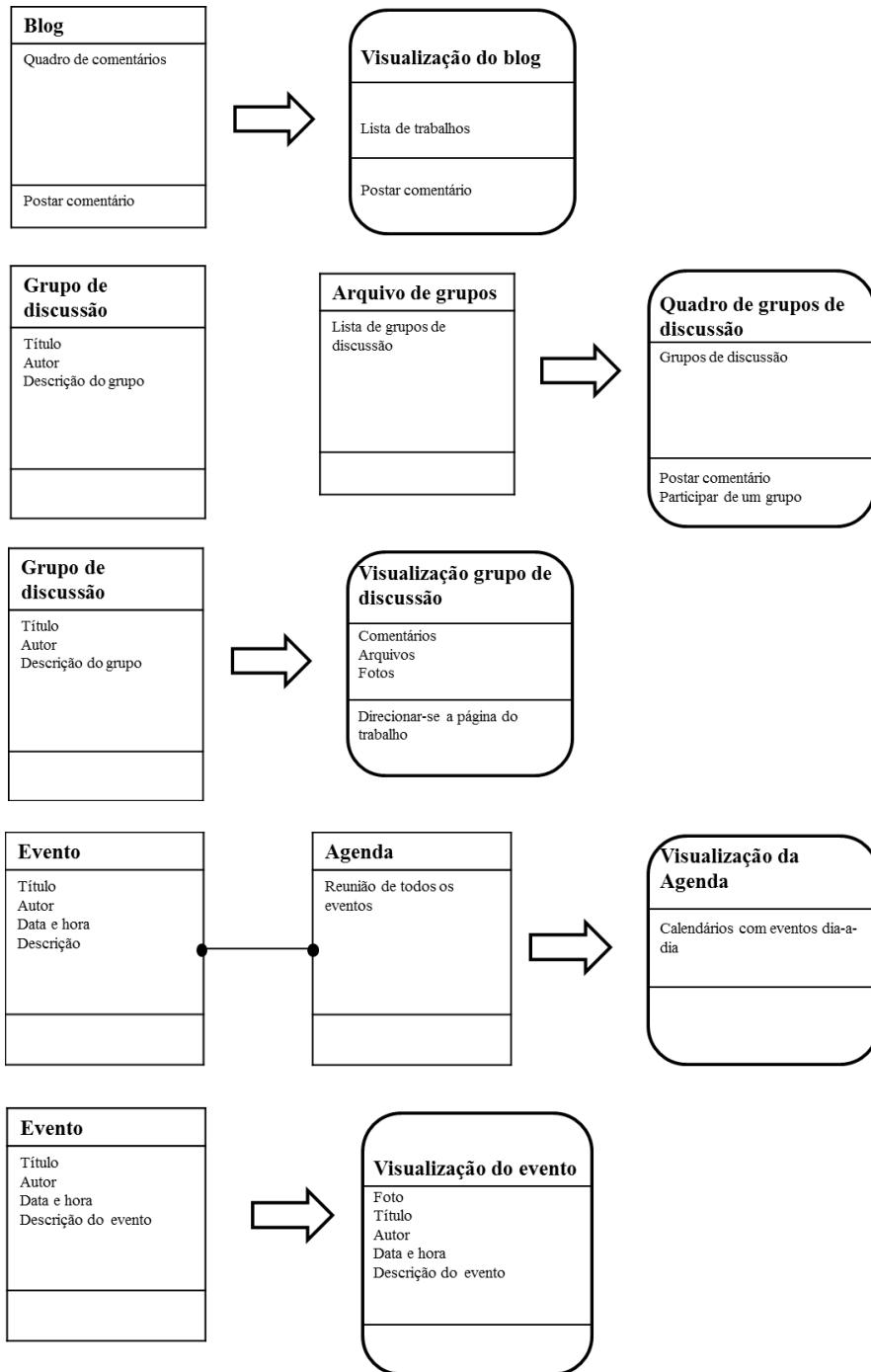


Figura 52 – Especificação da visualização – serviço ‘Engenharia em Debate’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)



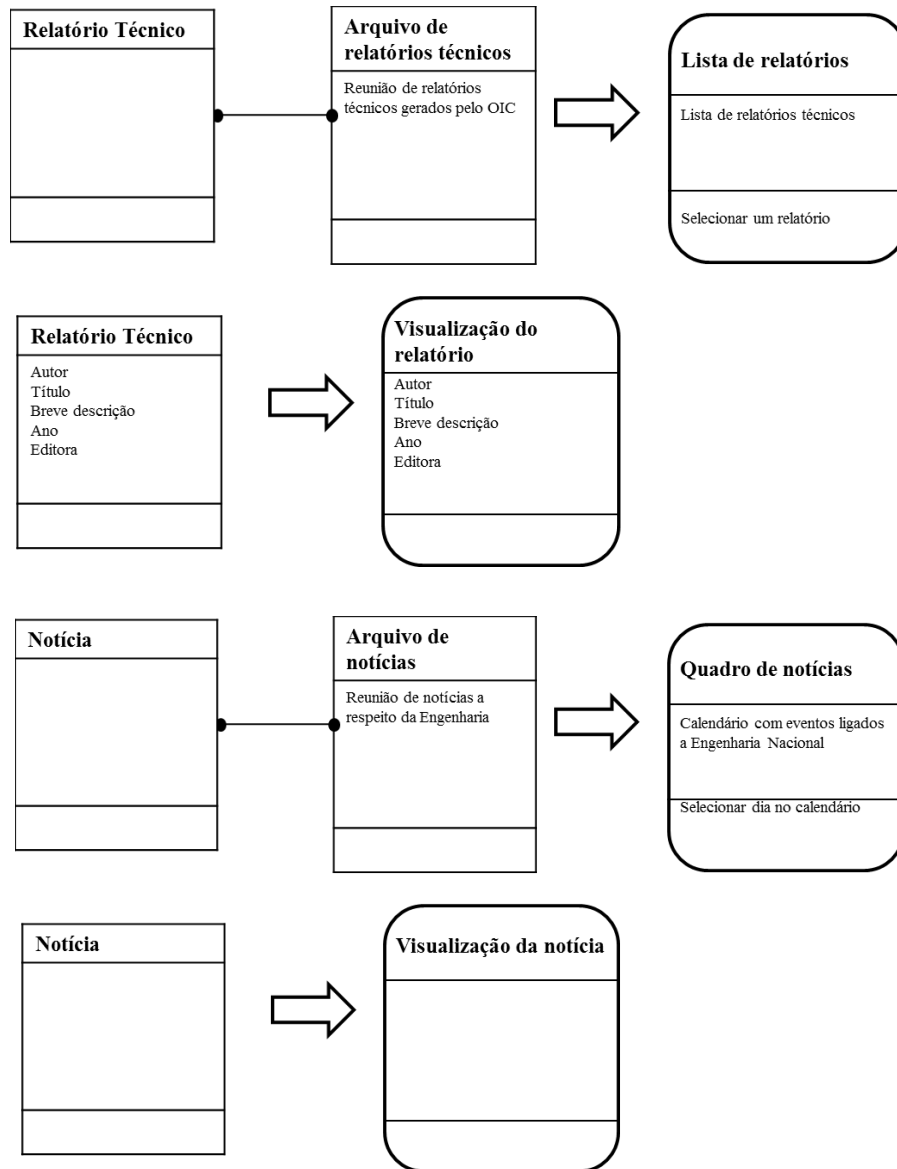


Figura 53 – Especificação da visualização – serviço ‘Scoreboard’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

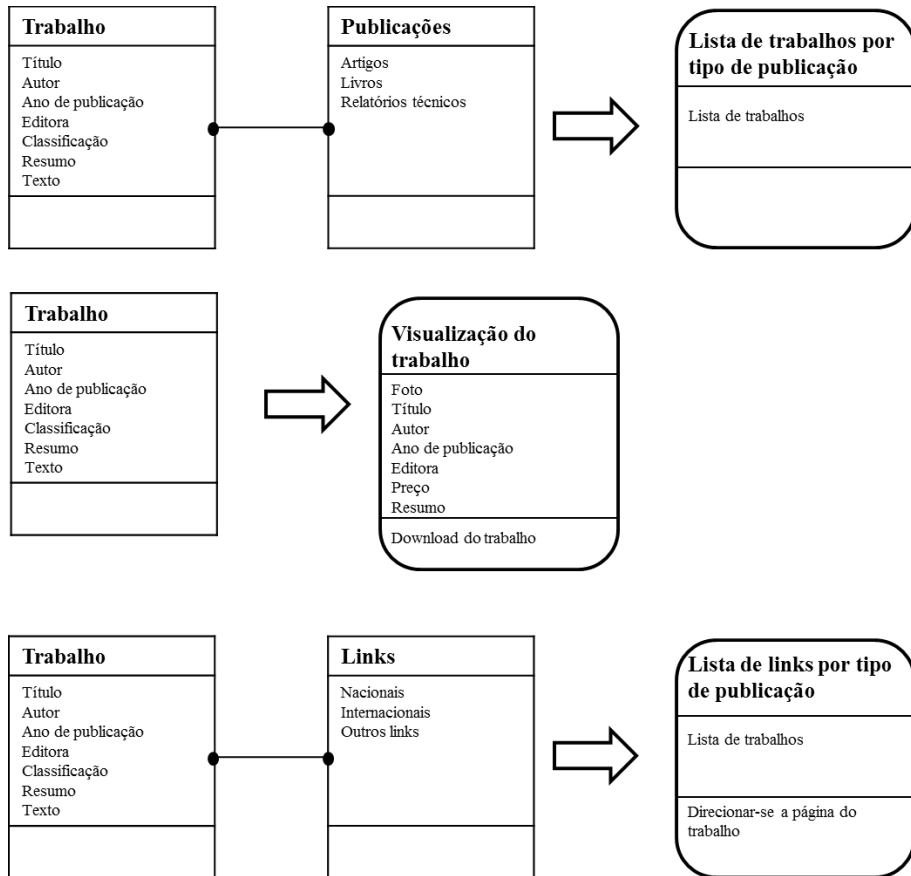


Figura 54 – Especificação da visualização – serviço ‘Biblioteca’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

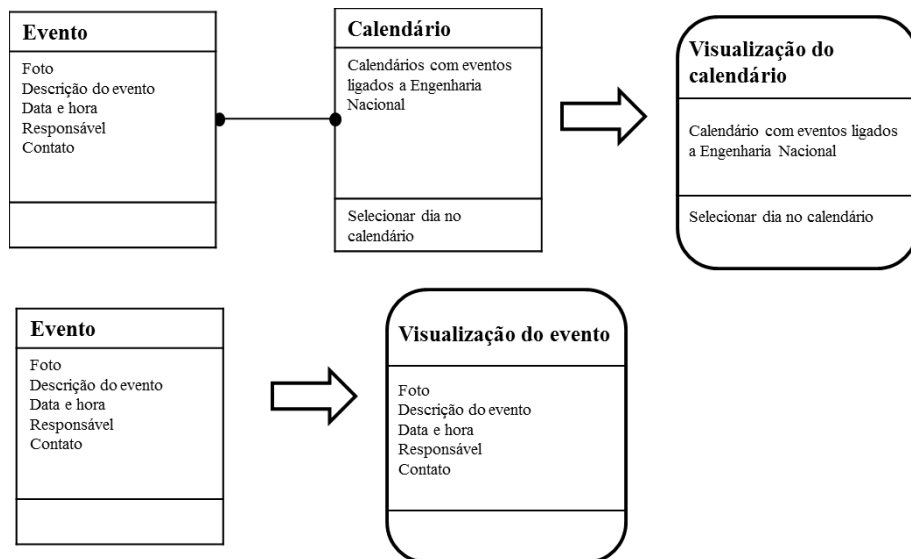


Figura 55 – Especificação da visualização – serviço ‘Eventos’  
Adaptado: Lee, Suh e Lee (2004)

## **APÊNDICE F – Lista de produtos/textos para o website**

### **1. INFORMAÇÕES BÁSICAS**

#### 1.1. CONTATO

Informações de contato: telefone e email.

#### 1.2. TEXTO OIC

Texto sobre OIC e vínculo com DataEngenharia

#### 1.3. DATAENGENHARIA

Missão, visão, objetivos e relevância.

#### 1.4. EQUIPE RESPONSÁVEL

Nomes, responsabilidades e contato.

Organizações/Empresas envolvidas.

#### 1.5. PARCEIROS

Lista de parceiros.

#### 1.6. FONTES DE DADOS

Lista com fontes de dados (bases de dados) com links.

### **2. BANCO DE DADOS**

#### 2.1. Classificação dos indicadores segundo:

Indicadores OIC

Agrupar séries mais usadas.

Agrupar séries históricas.

#### 2.2. Ajuda

Texto explicativo sobre o banco de dados, sistema de busca, opções de consulta, opções de visualização, como exportar dados, etc. (exemplo: IpeaData)

### **3. BIBLIOTECA**

#### 3.1. PUBLICAÇÕES

Reunião de publicação e classificação por livros, artigos e relatórios (sugerir nova classificação quando necessário)

### 3.2. LINKS

Reunir link de sites relacionados (bibliotecas, outros sistemas de indicadores, etc.).  
Classificar por nacionais, internacionais e dados históricos (sugerir nova classificação quando necessário).

### 3.3. INCLUIR ARQUIVO

Texto explicativo de como funcionará a avaliação para inclusão, ou não, do trabalho na biblioteca.

## 4. SCOREBOARD

### 4.1. NOTÍCIAS

Reunião de notícias relacionadas a engenharia e classificação por fonte e período (sugerir nova classificação quando necessário).

### 4.2. RELATÓRIOS DATAENGENHARIA

Definir como será a dinâmica de realização desses relatórios, responsáveis, periodicidade, etc.

Reunir relatórios existentes. Classificá-los por classe de indicadores e período (sugerir nova classificação quando necessário).

### 4.3. PESQUISAS E PROJETOS

Reunião de pesquisas e projetos do DataEngenharia/OIC.

## 5. EVENTOS

Elaboração de uma agenda da engenharia para o próximo ano. Para cada evento, devemos incluir: nome, horário e local, telefone de contato/site/email e foto.

### APÊNDICE G – Agenda do evento de lançamento do EngenhariaData

	<i>Horário</i>		<i>Tema</i>	<i>Personalidade</i>
Parte 1	09:00:00	09:30:00	Diagóstico da Engenharia (DataEngenharia-Indicadores)	Mario
	09:30:00	10:10:00	Desafios da Engenharia para Ciência e Tecnologia	Mercadante
	10:10:00	10:50:00	Engenharia e Inovação	Glauco
	10:50:00	11:10:00	Coffee-break	-
	11:10:00	11:50:00	Desafios da Formação	Fernando Haddad
	11:50:00	12:30:00	Desafios do mercado de trabalho	Presidente Ipea
	12:30:00	13:30:00	Almoço	-
Parte 2	13:30:00	14:10:00	DataEngenharia - Comunidade de Engenheiros	Evandro
	14:10:00	16:00:00	Painel (Perguntas e respostas a serem respondidas)	
			Representante 1	José Gabrielli
			Representante 2	Cardoso
			Representante 3	Governo
			Representante 4	OIC
		Representante 5	Representante das escolas de eng.	
Encerramento	16:00:00	17:00:00	Encerramento - Ano da Engenharia - Próximos passos	Mario

