

**FERNANDO JOAQUIM MATEUS**

**UMA METODOLOGIA PARA ANÁLISE COGNITIVA  
DE APLICATIVO PARA PLANEJAMENTO EXECUTIVO  
NA CONSTRUÇÃO DE PROJETOS ELETROMECÂNICOS  
*OFF-SHORE***

**FLORIANÓPOLIS**

**2001**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS –GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**FERNANDO JOAQUIM MATEUS**

**UMA METODOLOGIA PARA ANÁLISE COGNITIVA DE APLICATIVO  
PARA PLANEJAMENTO EXECUTIVO NA CONSTRUÇÃO DE  
PROJETOS ELETROMECCÂNICOS OFF-SHORE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Engenharia do Conhecimento

Orientador: Prof. Aran Bey Tcholakian Morales, Dr.

**FLORIANÓPOLIS**

**2001**

**FERNANDO JOAQUIM MATEUS**

UMA METODOLOGIA PARA ANÁLISE COGNITIVA DE APLICATIVO PARA  
PLANEJAMENTO EXECUTIVO NA CONSTRUÇÃO DE PROJETOS ELETROMECÂNICOS  
*OFF-SHORE*

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 24 de setembro de 2001.

---

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.  
Coordenador

Banca Examinadora:

---

Prof. Aran Bey Tcholakian Morales, Dr.  
Orientador

---

Prof. Francisco Antônio Pereira Fialho, Dr.

---

Prof. Alejandro Martins Rodriguez, Dr.

**In memoriam, à D. Gilberta Maria Salomé, minha querida mãe.**

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Ricardo Miranda Barcia, pela oportunidade no desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Aran Bey Tcholakian Morales, pela paciência e orientação para este trabalho.

Aos professores Antônio Carlos Ribeiro Nogueira e Ivo Cesar Martorano, pelo incentivo.

Às senhoras Rita de Cássia Broering Nascimento e Neiva Aparecida Gasparetto, pelo importante auxílio para a conclusão deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

À Fundação de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

À Fundação INEPAR, pelo apoio logístico, e à PETROBRAS, pelo acesso a seus especialistas, o que permitiu a pesquisa de campo deste trabalho.

Aos meus pais, Gilberta e Fernando, que sempre estimularam os filhos nos estudos e no trabalho.

Aos meus filhos, Débora Cristina, Ana Lúcia e Carlos Eduardo, que sempre me incentivaram e inspiraram.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

*“A inteligência é o sopro de consciência que agita  
as entranhas do mundo”*

*Fialho, 1999.*

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>1.1 – Considerações iniciais</b>	<b>1</b>
<b>1.2 – O Problema</b>	<b>1</b>
<b>1.3 – Objetivos da Pesquisa</b>	<b>4</b>
<b>1.4 – Justificativa</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>7</b>
<b>2.1 – A teoria da programação e o planejamento de projetos</b>	<b>7</b>
<b>2.2 – O planejamento e controle da produção</b>	<b>8</b>
<b>2.3 – O Checklist especializado</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO III – METODOLOGIA</b>	<b>15</b>
<b>3.1 – Considerações iniciais</b>	<b>15</b>
<b>3.2 – Planejamento da pesquisa</b>	<b>15</b>
<b>3.3 – Pesquisa de campo</b>	<b>20</b>
<b>3.4 – Definição do aplicativo de análise para a investigação em laboratório</b>	<b>23</b>
<b>3.5 – Definição da ferramenta de análise em laboratório</b>	<b>24</b>
<b>3.6 – Pesquisa em laboratório</b>	<b>25</b>
<b>3.7 – Compilação dos resultados</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO IV – RESULTADOS DA PESQUISA</b>	<b>27</b>
<b>4.1 – Pesquisa de campo</b>	<b>27</b>
<b>4.2 – Pesquisa em laboratório</b>	<b>31</b>
<b>4.3 – Conclusões da avaliação</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO IV – CONCLUSÕES</b>	<b>37</b>
<b>5.1 – Conclusões</b>	<b>37</b>
<b>5.2 – Trabalhos futuros</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>39</b>

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1 - Selected Project - Management Software</b>	<b>24</b>
<b>Quadro 2 – Quadro geral das entrevistas em campo</b>	<b>28</b>
<b>Quadro 3 - Resultados dos itens mais significativos da pesquisa de campo</b>	<b>29</b>
<b>Quadro 4 – Quadro geral da avaliação em laboratório</b>	<b>32</b>
<b>Quadro 5 - Sumário da compilação da Lista de verificação – <i>Checklist</i></b>	<b>33</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - PERT Duration Calculation</b>	<b>7</b>
<b>Figura 2 - Dinâmica do MRP</b>	<b>9</b>
<b>Figura 3 - Esquema da arquitetura cognitiva</b>	<b>17</b>
<b>Figura 4 - Mudança organizacional como mudança de paradigma</b>	<b>18</b>
<b>Figura 5 - Dimensões de dois objetos</b>	<b>19</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 - Evolução de empregados em montagens industriais - ABEMI</b>	<b>2</b>
<b>Gráfico 2 - Projetos avaliados por setor</b>	<b>27</b>
<b>Gráfico 3 – Satisfação do usuário quanto ao aplicativo</b>	<b>31</b>
<b>Gráfico 4 - Resumo da pesquisa de laboratório</b>	<b>34</b>

## **LISTA DE ANEXOS**

**Anexo I – Questionário da pesquisa de campo**

**Anexo II - Lista de verificação – *Checklist***

**Anexo III – Sumário da compilação da pesquisa de campo**

**Anexo IV – Compilação da pesquisa em laboratório**

**RESUMO**

MATEUS, Fernando Joaquim. **Uma Metodologia para Análise Cognitiva de Aplicativo para Planejamento Executivo na Construção de Projetos Eletromecânicos *Off-Shore***. Florianópolis, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – UFSC.

Este trabalho tem por finalidade pesquisar a influência que as mudanças tecnológicas ligadas, principalmente, à tecnologia da informação (IT), exerceram sobre a metodologia de planejamento executivo nas construções eletromecânicas de grande porte, especialmente de *off-shore*. Dentro desse contexto, estudamos um aplicativo de planejamento executivo, sob o aspecto cognitivo e de pertinência no atual cenário do estado da arte, além de ensaiarmos indícios de possíveis linhas de pesquisa para mudança do paradigma atual.

**Palavras chaves:** Planejamento; Construção; *off-shore*; Cognição

**ABSTRACT**

MATEUS, Fernando Joaquim. **A Methodology to Cognitive Evaluation of a Executive Planning Software in Off-Shore Construction Projects**, Florianópolis 2001. Dissertation (Master Degree in Production Engineering) – Universidade Federal de Santa Catarina Post Graduation Program.

The present dissertation aims at researching the influence Technological changes, specially the ones related Information Technology and communication, brought to executive planning methodology in huge electromechanical constructions, mainly to the off-shore ones. And, within this, studying an executive planning software under the cognitive light and its relevance to the present state of art, and try out possible research tracks in order to change the actual paradigm.

**Key words:** Planning; Off-Shore; Construction; Cognition

# CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações iniciais

Nesta época de grandes e rápidas revoluções científicas e tecnológicas, principalmente nas áreas da telemática, biogenética e astronomia, dentre outras, considerando também a fatídica entrada no terceiro milênio e ainda as bruscas mudanças sociais, econômicas e geopolíticas, é natural que haja muita apreensão no ser humano.

Poderia-se até comparar a situação atual, guardadas as devidas proporções, com a época dos grandes descobrimentos, no século XV, quando o desenvolvimento de novas técnicas e equipamentos de navegação, a superpopulação de algumas regiões da Europa e problemas relacionados à saúde e à fome, empurravam os europeus para o mar, em busca de novas fronteiras.

O que se pode verificar é que parece estar emergindo da consciência coletiva uma nova demanda ou ansiedade que, por certo, levará a humanidade um novo e importante momento.

Por outro lado, o ramo da engenharia e especificamente a engenharia da construção, face à gigante evolução de outras áreas conexas, no que se refere ao planejamento executivo, apresenta um modelo aparentemente ultrapassado que parece não estar respondendo com a necessária eficácia e rapidez ao que é requerido pelo mercado globalizado e altamente competitivo. Isso talvez se deva aos novos atores, dentre eles a telemática, a inteligência artificial aplicada, a biotecnologia, a nanotecnologia, enfim, as tecnologias emergentes e a concorrência global por equipamentos e empreendimentos mais eficientes e mais econômicos, dentre outros fatores.

## 1.2 O Problema

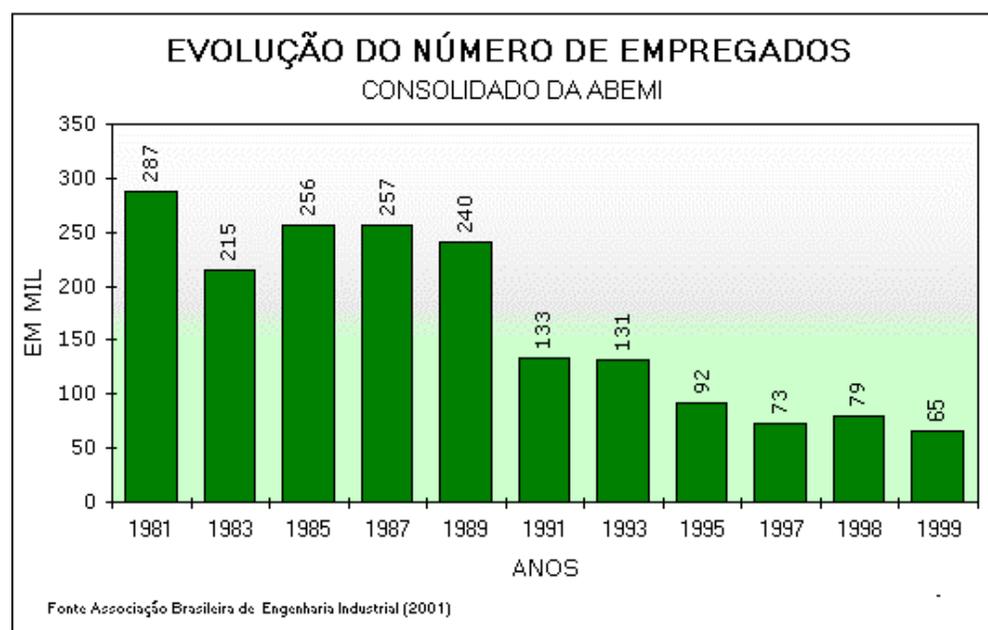
Durante o chamado milagre brasileiro, quando se construíram a infra-estrutura para um país industrializado, as siderúrgicas, as grandes hidroelétricas, as estradas e aeroportos das décadas de 60 e 70, as grandes refinarias da década de 70 e 80, as enormes *offshore platforms* para exploração de

petróleo na plataforma continental da bacia de Campos e conexos da década de 80, o Brasil deu o grande salto na produção de petróleo, energia e infra-estrutura, gerando um conhecimento tecnológico e técnico inigualável, sem precedentes na história do Brasil. Formaram-se engenheiros, técnicos e profissionais altamente especializados em grande número e num período de tempo relativamente curto.

O Brasil, nos anos 90, no que se refere à construção de infra-estrutura de modo geral e, especialmente, na construção eletromecânica pesada, ficou paralisado, ao mesmo tempo em que a telemática, e principalmente a difusão de micro computadores e aplicativos, simplificavam o processo produtivo e de gestão.

Essa estagnação dos anos 90 é demonstrada no Gráfico 1, a seguir. Este tem como ponto de partida os 287 mil empregados em 1981 (uma média de 251 mil empregados durante a década de 80), baixando para 65 mil empregados em 1999 (ABEMI, 2001). A amostragem contida no Gráfico 1 refere-se às empresas ligadas à Associação Brasileira de Engenharia Industrial, que congrega uma parcela da força de trabalho utilizada no setor de construção eletromecânica.

Gráfico 1 – Evolução de empregados em montagens industriais da ABEMI



Durante a nova fase de desenvolvimento que o Brasil deve experimentar, a partir da primeira década do século XXI, haverá a necessidade de construir, ampliar e adequar complexos de geração, elaboração e distribuição de energia (petróleo, gás, álcool, hidráulica, nuclear, eólica, solar etc.); complexos químicos e petroquímicos; sistemas viários e de transportes e outras plantas industriais de terceira geração. Isso demandará uma grande quantidade de construções que terão uma condição muito diferente do passado recente, pois agora entra a competição global, TI (tecnologia da Informação), sistemas digitais e inteligência artificial, bioengenharia, nanotecnologia e as novas realidades ambientais.

Já no horizonte mundial, com o fator multiplicador da comunicação globalizada, *on-line* via Internet e satélite, funcionando como uma rede hipertextual de conhecimento, aparecem demandas inéditas como, por exemplo, bases espacial multiuso, programas de biogenética e outras tantas neotecnologias.

Essas novas demandas emergentes criam a necessidade de um novo profissional que combine o conhecimento adquirido com a destreza nas novas tecnologias de informação digital e global.

Hoje há profissionais que têm experiência em planejamento nesse campo, mas muitos estão prestes a se aposentar ou estão fora do mercado, contudo nem todos têm conhecimento das tecnologias de informação em uso ou as que estão em gestação na academia.

Por outro lado, muitos profissionais de formação mais recente podem ter maior intimidade com a telemática. Além de terem tido uma formação conservadora, baseada no paradigma neo-industrial, a maioria não tem tido a oportunidade de adquirir experiência em carga real de trabalho nos empreendimentos de expressão. E mais ainda, pressionados pelo atual mercado de trabalho excessivamente competitivo e insuficiente, encontram dificuldades para exercitar, com vigor, os conhecimentos apreendidos na graduação e muitos não têm possibilidade de acompanhar a academia.

Assim, fica evidente a necessidade de integrar o conhecimento tácito dos profissionais experientes com a nova habilidade dos que estão em formação, agregados ao conhecimento telemático. Todavia, as instituições de

formação, sejam universidades ou outras escolas, também estão passando por necessidade de revisão do paradigma de ensino. Uma das formas de equipar os novos profissionais com ferramentas compatíveis com esse novo ambiente é desenvolver uma metodologia que resolva ou minimize esse problema e que ainda possa ser ferramenta eficiente para os desafios que emergem.

### **1.3 Objetivos da Pesquisa**

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Abordar e analisar a metodologia empregada pela engenharia de gestão para resolver os problemas de planejamento e controle que lhe são peculiares, além de verificar como ela se posiciona para resolver novos problemas que estão surgindo nesse processo acelerado de geração de conhecimento, riqueza e bem-estar.

#### 1.3.2 Objetivo Específico

Pesquisar o comportamento de um aplicativo de planejamento executivo na construção de projetos *off-shore*, aplicativo esse considerado representativo do estado da arte. A abordagem será feita utilizando-se uma metodologia de análise cognitiva através de *checklist* especializado.

Identificar, através de uma primeira análise, as bases para o desenvolvimento de um paradigma alternativo ao utilizado pela metodologia do PERT – CPM (*program evaluation and review technique - critical path method*) e MRP-ERP (*manufacturing resources planning - enterprise resources planning*).

## 1.4 Justificativa

Nos anos 70, época do chamado milagre econômico no Brasil, o país experimentou um inigualável incremento na sua infra-estrutura e nas suas indústrias, haja visto que no início dessa década era produzido menos de 200 mil barris de petróleo por dia, representando 30 % do consumo. Em 1999 produziu-se 1,13 milhão de barris e refinava-se 1,56 milhão de barris diariamente (ANP,2001). Hoje, o Brasil é quase auto-suficiente na produção de petróleo. Isso significa que o país já pode ser considerado um grande produtor de petróleo. O mesmo ocorreu na área siderúrgica, hidroelétrica, petroquímica e industrial em geral.

Em 1975, para a construção de uma refinaria do porte da situada em Araucária no Paraná (PETROBRÁS - REPAR), que refina, hoje, em torno de 180 mil barris /dia (ANP, 2001), a empresa que construiu 35 % dessa refinaria, empregou aproximadamente 1200 operários como: engenheiros, assistentes técnicos, encarregados, mestres, soldadores, montadores, eletricitas, instrumentistas, refrataristas, isoladores, ajudantes etc. Estes executavam trabalhos como os de soldagem de tubulação e equipamentos, eletricidade, instrumentação, refratário e isolamento térmico, testes hidrostáticos, inspeções de NDT (*no destructive tests*), pré- fabricação em *pipe shop*, pré operação e *stand by*. Esta obra empregou um total de 12 engenheiros, dos quais, 3 trabalhavam exclusivamente no Setor de Planejamento / Engenharia de Campo, e tinham uma equipe composta de, 7 assistentes técnicos (profissionais muito experientes, formados pela prática, e com nível salarial similar ao dos engenheiros ou em alguns casos até superior) e 10 auxiliares técnicos (técnicos de nível médio formados por Escola Técnica Federal), ou seja, o planejamento utilizava 20 profissionais de bom nível de conhecimento e formação. Hoje, percebe-se que com o advento da informática, no que se refere a equipamentos, a programas e à telemática, é possível responder com eficácia ao mesmo tipo de problema com 20 % desse efetivo.

Entretanto, deve-se considerar, para o quadro atual, dois novos fatores: o primeiro, é que em havendo acréscimo da demanda desses profissionais

devido à construção de novas plantas industriais e reformulação das existentes, permanecerá, pelo menos no Brasil, uma dicotomia entre os engenheiros formados na última década (naturais postulantes a esses cargos) e a falta de experiência destes em obras reais, embora a maioria deles domine as novas tecnologias da informação; o segundo, relaciona-se com a questão de descobrir que metodologia pode atender os novos modelos de empreendimentos que estão sendo projetados. Estes novos empreendimentos poderão estar espalhados por uma grande área, ter gestão a distância ou ser uma planta na Antártida, uma estação orbital ou algo ainda não pensado.

Desta forma, percebe-se que é de grande relevância e plenamente justificável estudar uma ferramenta em uso para planejamento executivo, de forma a sugerir interfaces cognitivamente mais eficazes e lançar as indagações básicas no sentido de se investigar um novo paradigma de planejamento e controle da produção, face aos novos modelos telemáticos inteligentes e demandas emergentes inusitadas.

## CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

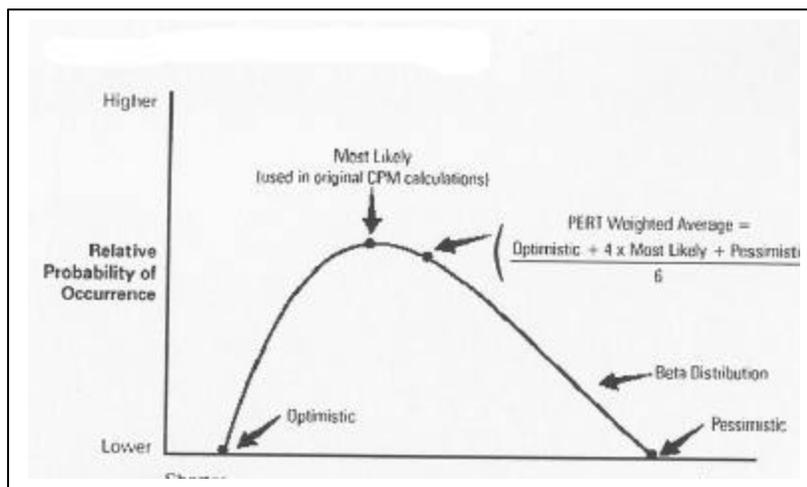
### 2.1 A teoria da programação e o planejamento de projetos

A teoria da programação começou na década de 50 com o trabalho pioneiro de Johnson (1954), que juntamente com os trabalhos de Jackson e Smith, constitui a base teórica clássica do sequenciamento de máquinas (MAC CARTHY e LIU, 1993). Outros autores também desenvolveram o tema, dentre os quais Coffman (1976), Bellman et al. (1982) e Ibaraki (1987).

Posteriormente à utilização ordinária do cronograma de barras ou Gantt, foram surgindo técnicas de gerenciamento de projetos, quando em 1957 a empresa E.I. Du Pont de Nemours, sob a liderança de Walkers, com assessoria da empresa Remington – Sperry Rand Corporation, com a liderança de Kelley, desenvolveu um método de programação chamado CPM ou Método do Caminho Crítico, que privilegiava o controle preciso do tempo (HIRSCHFELD, 1987).

Ainda segundo Hirschfeld, quase simultaneamente em 1958, a equipe de projetos espaciais da Marinha Norte Americana, quando da construção do projeto Polaris, sob a liderança de Fazar, trabalhando em conjunto com a empresa Lockheed e com a Booz, Allen & Hamilton Int., na época a maior empresa americana de consultoria, tendo na liderança Malcolm e Clark, desenvolveu o método PERT ou Técnica de Avaliação e Controle de Programas, que privilegia prazos e custos.

Figura 1 - PERT Duration Calculation - Callahan et al (1992).



A utilização do método PERT se aplicava melhor quando os aspectos probabilísticos eram dominantes no projeto, por outro lado, o método CPM era mais adequado a projetos com aspectos determinísticos relevantes.

A partir de 1962, começou-se a utilizar um método híbrido ao qual se denominou “PERT-CPM”, tornando-se o método clássico para planejamento de projetos (HIRSCHFELD, 1987).

No início da década de 70, começaram a aparecer *softwares* que incorporavam a metodologia PERT-CPM, com interdependência lógica entre atividades ou eventos e sua duração no tempo, os quais rodavam em *main frames*, utilizando cartões perfurados para processá-los (PROJACS, 1973). Como referências adicionais temos Lockyer (1981) e Callahan et al (1992).

Os aplicativos atualmente utilizados, que incorporam como ponto central a metodologia PERT-CPM, funcionam melhor no planejamento de projetos.

## **2.2 O planejamento e controle da produção**

Ao final da Segunda Guerra Mundial, muitas indústrias manufatureiras americanas operavam com carteira de pedidos firmes de clientes, mas nessa mesma época a economia americana explodia devido à escassez deixada pela guerra, o que desencadeou uma dicotomia entre demanda e capacidade organizacional para atendê-la. Isso gerou uma grande quantidade de pedidos pendentes e com prazos de entrega muito longos, assim as fábricas, comodamente, se programavam por trimestres e usavam a técnica chamada “Sistema de Solicitação Trimestral”, que foi detalhada por George Plossl e Oliver Wight em 1967. O MRP deriva dessa técnica (PLOSSL e WRIGH, 1995).

A partir do final da década de 1950, a competição aumenta e torna-se crucial a previsão da demanda, ou seja, as empresas iniciam a produção para estoques. Magee (1958), lista três elementos básicos necessários para um sistema de controle da produção efetivo:

1. Previsão da demanda expressa em unidades da capacidade de produção;
2. Plano de produção ou orçamento preliminar;
3. Procedimentos de controle para decidir a rapidez de reposição dos estoques a níveis orçados, quando ocorrerem erros na avaliação da demanda.

Em 1960, o cenário onde se inserem as indústrias manufatureiras está pronto para utilização do MRP, posto que, as técnicas e a documentação eram conhecidas e os computadores avançavam.

A primeira empresa que desenvolveu um sistema de MRP, em lote foi a American Bosch Company, em 1959. Entre 1961 e 1962 o primeiro sistema de replanejamento seletivo foi desenhado na empresa americana J. I. CASE, sob a direção de Joseph A. Orlicky (ORLICKY, 1975).

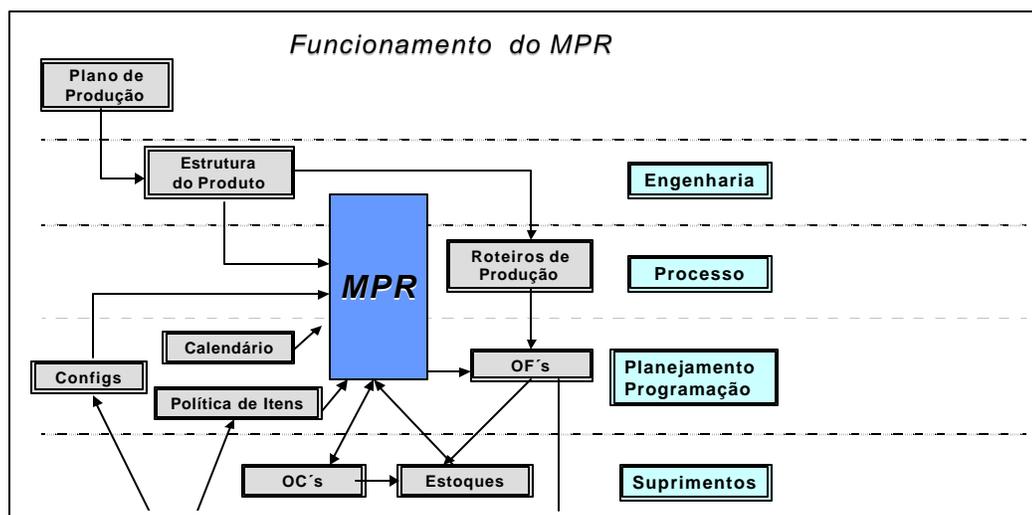
Gedye (1968), afirma que os objetivos da empresa na busca do lucro deviam ser:

1. Minimizar o tempo perdido;
2. Otimizar a liberação de pedidos dentro dos prazos prometidos;
3. Manter o processo e os estoques de acordo com os dois itens anteriores.

A partir de 1970 o MRP começa a se estabelecer, sendo discutido nos meios fabris americanos e tornando-se o paradigma dominante para manufaturas. Em seguida surge o MRP II e mais recentemente o ERP.

Abaixo, na Figura 2, podemos ver o funcionamento do MRP de forma gráfica, ou seja, como é o funcionamento básico desta metodologia.

Figura 2 – Dinâmica do MRP



No planejamento da produção na fabricação seriada, a metodologia de PCP (planejamento e controle da produção) mais apropriada no momento, ainda é a do MRP / ERP.

Conforme Corrêa e Giannesi (1993), o Planejamento de Recursos de Manufatura (MRP II) é um sistema integrado e hierárquico de administração da produção, baseado na lógica do cálculo de necessidades, em que os planos de longo prazo da produção são detalhados sucessivamente até alcançar o nível do planejamento de componentes e máquinas específicas. O MRP consiste em um sistema integrado de informações, o qual apresenta, como principal característica, o fato de ser dinâmico, suportando alterações no planejamento da produção que se façam necessários para o bom desempenho do sistema produtivo.

Ainda segundo Corrêa e Giannesi (1993), a principal limitação do MRP consiste na complexidade do sistema, exigindo alto custo para a manutenção das alterações que possam ser necessárias no processamento.

O planejamento e controle em um sistema de produção se baseia na estimativa da procura futura, envolvendo programação e controle dos recursos de pessoal, de materiais e de capital, com o objetivo de produzir a quantidade e a qualidade desejáveis de maneira eficiente (STONER, 1985).

Monks (1985), define a Administração da Produção como sendo “a atividade pela qual os recursos, fluindo dentro de um sistema definido, são reunidos e transformados de uma forma controlada, a fim de agregar valor, de acordo com os objetivos empresariais”.

Finalmente, é importante salientar que tanto a metodologia PERT- CPM , que está no foco deste trabalho e que tem origem em um projeto singular, quanto a metodologia MRP/ERP, que tem origem num fluxo fabril contínuo, através de seus vários *softwares* comerciais existentes, estão se ampliando de forma que uma metodologia possa alcançar o campo de ação da outra. Este é um fenômeno demonstrado pelo Modelo Dinâmico da Mudança Organizacional através de paradigmas em competição, desenvolvido por Simsek e Louis (1994), e pela tese da Estrutura das Revoluções Científicas de Kuhn (1979).

Estas ocorrências, trazendo o geral para o específico, se suportam no que defende Toffler (1995), pois a última grande onda de mudanças globais,

em desenvolvimento a partir do final do século XX, pode também ser caracterizada pela crescente predominância do poder do conhecimento e do supersimbólico. Assim poderá daí emergir um paradigma de planejamento de projetos e de fabricação diverso desses em competição, que ainda tem por base as premissas da era industrial.

### **2.3 O Checklist especializado**

Wisner (1972), definiu a Ergonomia como sendo “o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com conforto, segurança e eficiência”.

Segundo Santos e Fialho (1997), a Ergonomia se transmuda e se transforma em face aos novos desafios tecnológicos que podem resultar em constrangimentos impostos aos trabalhadores, operários, usuários ou consumidores. Antes, os custos humanos físicos do trabalho, depois as questões perceptuais, a carga psíquica associada ao sistema de controle; hoje, as ajudas informatizadas, o diálogo homem-computador, a cognição.

Segundo Barthelet (1988), “a Lógica de Funcionamento é uma visão das aplicações do ponto de vista de informática” verificada especialmente na estruturação dos aplicativos, elaborada por analistas de sistemas e programadores. Ainda segundo Barthelet (1988), “A Lógica de Utilização contempla uma visão da aplicação do ponto de vista do usuário”, que busca no *software* uma ferramenta que atenda à sua demanda e seja de adequada cognição.

Schneiderman (1992), descreve a “Usabilidade” como sendo uma combinação de algumas características voltadas ao usuário: facilidade de aprendizagem; rapidez no desempenho da tarefa; baixa taxa de erros e satisfação do usuário.

Segundo Matias (1995), alguns têm defendido o aperfeiçoamento de interfaces de sistemas aplicativos através da incorporação de características motivacionais das interfaces de jogos, as quais poderiam ser aperfeiçoadas através

da inclusão de características tais como múltiplas camadas de complexidade, metáforas, sons e gráficos.

Thomas (1994) discorda, argumentando que as características de jogos são impróprias para interfaces de sistemas aplicativos devido à distinção cultural entre trabalho e recreação, o efeito motivacional dos jogos e as diferenças no uso de sistemas computacionais.

Segundo Matias (1995), há quatro tipos básicos de técnicas de avaliação de interfaces de *software*:

1 - Avaliação Heurística: Baseada em incertezas provisórias, que utiliza um conceito semelhante ao raciocínio do jogo de xadrez, a avaliação não segue uma sequência lógica dos passos, ela é realizada através de aproximações progressivas, onde cada estágio do caminho percorrido é avaliado e então especula-se sobre a natureza dos caminhos a seguir para se aproximar do objetivo de encontrar o maior número possível de problemas de usabilidade. A avaliação heurística exige especialistas em interfaces para sua realização;

2 - Teste de Usabilidade: É realizado com a observação da interação de usuários no mundo real ou sob condições controladas. Os avaliadores reúnem os dados dos problemas detectados no uso e verificam se a interface suporta o ambiente e as tarefas do usuário;

3 - Conformidade com Recomendações: O avaliador ou o próprio projetista verifica a conformidade da interface com as recomendações constantes em guias específicos que fornecem aos avaliadores informações sobre o projeto de uma interface, tais como: a forma como o conteúdo de uma tela deveria ser organizado ou como as opções deveriam estar arrançadas em um menu;

4 - Exploração Cognitiva: O projetista navega nas funcionalidades para executar as tarefas principais utilizadas por um usuário típico, com o objetivo de comparar as ações disponíveis e o *feedback* da interface com os objetivos e o conhecimento do usuário.

Os pesquisadores Bastien e Scapin (1993), do instituto francês INRIA, estabeleceram os seguintes critérios ergonômicos para avaliação de interfaces:

1 – Condução: Refere-se aos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador, incluindo mensagens, alarmes, rótulos etc. É subdividido em: Presteza, Agrupamento/Distinção de itens, *Feedback* imediato e Legibilidade.

2 - Carga de trabalho: Refere-se a todos os elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga perceptiva e cognitiva do usuário e na eficiência do diálogo. É subdividido em: Brevidade e Densidade Informacional.

3 - Controle Explícito: Refere-se ao processamento das ações explícitas do usuário e ao controle que este tem sobre o processamento de suas ações pelo sistema. É subdividido em: Ações explícitas do usuário e Controle do usuário.

4 - Adaptabilidade: Refere-se à capacidade do sistema de reagir conforme o contexto, as necessidades e preferências do usuário. É subdividido em: Flexibilidade e Consideração da experiência do usuário.

5 - Gestão de Erros: Refere-se a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros; quando estes ocorrem o sistema deve favorecer sua correção. É subdividido em: Proteção contra erros, Qualidade da mensagem de erro e Correção de erros.

6 - Homogeneidade ou Coerência: Refere-se à consistência em termos de códigos, denominações, formatos, procedimentos etc.

7 - Significado de Códigos e Denominações: Refere-se à adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou solicitada e a sua referência.

8 - Compatibilidade: Refere-se à relação entre as características do usuário (memória, percepção, hábitos, competências, idade, expectativas etc.) e as das tarefas. Também diz respeito à organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação.

O *Checklist* adotado neste trabalho foi o proposto por Matias (1995) e, segundo ele, apresentou vantagens compatíveis com os relatos de Jeffries (1991), podendo ser usado por programadores, sem exigir especialistas custosos. Além disso, tem facilidade para identificar problemas gerais e repetitivos, dando uma visão de todo o sistema ao avaliador. Ainda segundo

Matias (1995), sua aplicabilidade é fácil e de baixo custo, diminuindo a subjetividade da avaliação e permitindo o aperfeiçoamento das interfaces.

## CAPÍTULO III – METODOLOGIA

### 3.1 Considerações iniciais

Dentro do contexto apresentado, foi pesquisada a evolução da metodologia empregada para a elaboração e implementação do planejamento executivo de obras e projetos que envolvam construção e fabricação eletromecânica, com destaque para a de *off-shore*, no período compreendido entre 1975 e 2000, investigando as indicações de novas tendências.

Este trabalho foi desenvolvido seguindo as etapas descritas abaixo:

- Planejamento da pesquisa;
- Pesquisa de campo;
- Definição do aplicativo de análise;
- Definição da ferramenta de análise;
- Pesquisa em laboratório;
- Compilação dos resultados.

### 3.2 Planejamento da pesquisa

Como no Brasil, na década de 90, houve um interregno no investimento em projetos expressivos na área de exploração de petróleo e energia, bem como em outros de infra-estrutura que perduram até o limiar de 2000, e baseado na experiência das décadas do chamado milagre brasileiro de 70 e 80, considerou-se que o melhor caminho para esta investigação seria o seguinte:

- Adquirir conhecimentos acadêmicos na área de concentração, estudando a cognição, a tecnologia da informação, a análise e as perspectivas do novo modelo mundial e estado da arte no estrito campo deste trabalho;
- Selecionar as empresas líderes no Brasil que poderiam disponibilizar seu departamento de planejamento para, na entrevista com os planejadores, suprir as informações relativas ao tipo de metodologia e *software* que estão sendo usadas, sua usabilidade e limitações em relação às expectativas destes usuários;

- Selecionar dentro do mercado um *software* que representasse o topo de linha mundial para gerenciamento de projetos, que seria utilizado no estudo em laboratório;
- Pesquisar dentro da literatura uma ferramenta que seria usada para a avaliação ergonômica – cognitiva;
- Efetuar a avaliação do *software* em ambiente controlado, aqui definido como laboratório;
- Finalmente, relatar as conclusões oriundas deste trabalho.

Durante a pesquisa adotou-se uma abordagem cognitiva, segundo o Esquema da Arquitetura Cognitiva de Richard (1992), mostrado na Figura 3, a seguir.

Neste contexto foi considerado o princípio da Rede Hipertextual de Significados ou simplesmente Hipertexto (LÈVY, 1998), que pode ser definido como um conjunto de nós ligados por conexões, sendo que estes nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos, seqüências sonoras, documentos complexos (podendo eles mesmos serem outra rede hipertextual), em que os itens de informação não são ligados linearmente, com uma corda cheia de nós, mas cada um deles, ou a maioria deles, estende suas conexões em estrela, de modo reticular, e cada nó pode conter uma ou mais Redes inteiras. No planejamento de quaisquer projetos há, sem dúvida, uma rede de informações tácitas e explícitas que acabam se interfaceando e interagindo de forma similar a uma rede hipertextual, ainda que insipiente e desorganizada, mesmo que os meios onde esta pesquisa foi feita ainda não estejam todos permeados convenientemente da tecnologia da informação disponível.

Apenas no caso do Sistema Intranet de Gestão do Meio Ambiente (SIGMA), que usa WWW e SGBD (PETROBRAS/COEMA/SIGMA, 1999), pode-se verificar uma rede hipertextual nos moldes do que ocorre com a rede da Internet (world wide web), a mais representativa rede hipertextual de significados.

Figura 3 – Esquema de arquitetura cognitiva (RICHARD, 1993)

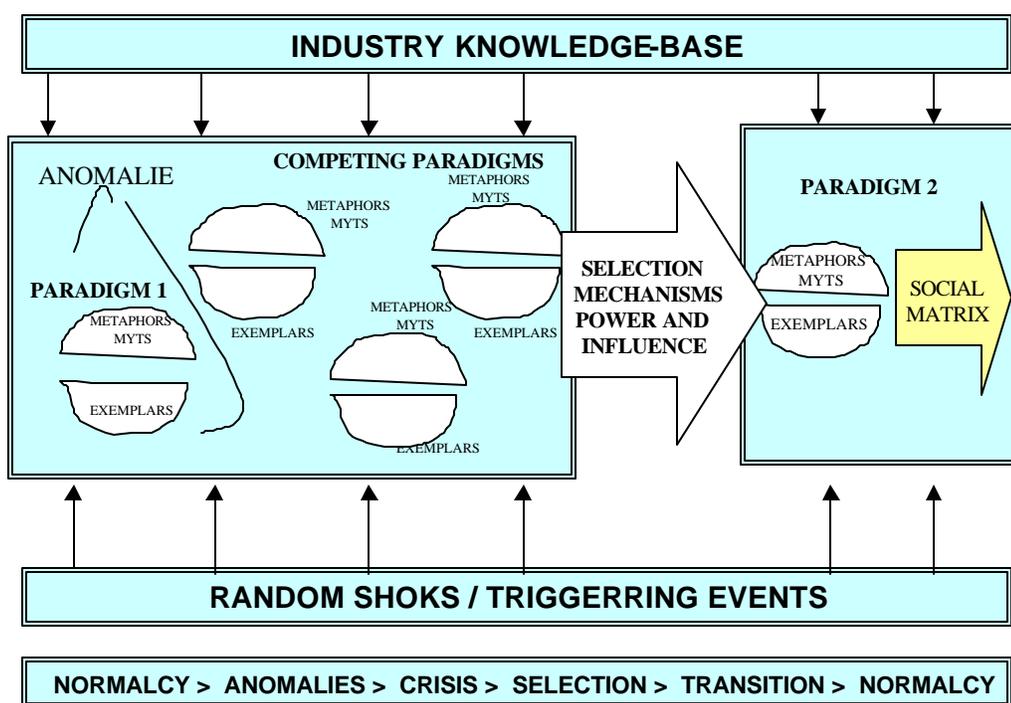


Durante todas as fases desta pesquisa foi considerado o princípio da competição dos paradigmas, de forma que no percurso da investigação, entre o ambiente pesquisado até o ambiente do *software* avaliado, fossem sendo detectados os conflitos em disputa a fim de se ter um melhor entendimento para análises e conclusões sobre o foco da pesquisa.

O modelo dinâmico da mudança organizacional, com mudança de paradigma, desenvolvido por Simsek e Louis (1994), é representado na Figura 4.

Este modelo considera as características da perspectiva de mudança de Kuhn (1979) e as vicissitudes da vida organizacional, sendo composto por cinco fases consecutivas: normalidade, confrontamento com as anomalias, crise, seleção e nova normalidade, enfim, a luta dos modelos para se tornarem padrões.

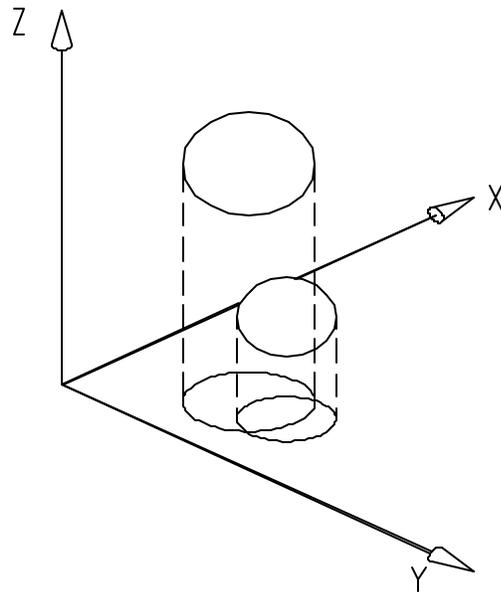
Figura 4 – Mudança organizacional como mudança de paradigma (SIMSEK e LOUIS, 1994)



Uma outra consideração é a que fez Frankl, o criador da Logoterapia, em 1974 (FRANKL, 1998), quando usou uma metáfora gráfica mostrando que duas esferas no espaço, sem intersecção, quando se lhes elimina a terceira dimensão z e estando convenientemente projetadas em um plano xy, mostram uma intersecção que não existe, como se pode ver na Figura 5.

Isto demonstra que é preciso analisar os dados que não se encaixam, seja por ilação, por intuição ou mesmo por fé, porque daí vem as verdadeiras revoluções do conhecimento humano.

Figura 5 - Dimensões de dois objetos - (FRANKL, 1998)



Nesta revisão bibliográfica se abordou superficialmente na cognição e na Inteligência Artificial que tem nos algoritmos genéticos uma boa possibilidade de estudo para aplicativos em planejamento (LÓPEZ VACA, 1995). No entanto, quando abordamos a questão dos paradigmas, isso nos remete ao fato de que ao mesmo tempo em que avaliamos um aplicativo de planejamento executivo, no seu entorno, deve haver a visão do funcionamento do aprendizado humano de forma a “humanizar ou domesticar” as máquinas para que possamos estar construindo o futuro deste mister específico.

Dentro desta abordagem cognitiva foi considerado o que afirma Fischbach (1992), “O fundamento biológico da consciência, memória e outros atributos da mente que têm começado a emergir”. Em seu trabalho, na Escola de Medicina de Harvard, ele desenvolve estudos sobre a arquitetura do cérebro e a correlação com a mente. Segundo Mishkin et al (1987), “Uma verificação das raízes da amnésia humana tem mostrado como estruturas profundas dentro do cérebro podem interagir com trilhas perceptivas em camadas sobrepostas do cérebro para transformar estímulos sensoriais em memórias”.

### 3.3 Pesquisa de campo

Efetuuou-se um levantamento das empresas que tinham tido expressiva atuação na execução dos empreendimentos de *off-shore* e correlatos, de significativo avanço tecnológico, relevância logística e porte.

As empresas pré-analisadas foram: Tenenge – Técnica Nacional de Engenharia S.A.; Montreal Engenharia S.A.; SADE – Sul Americana de Engenharia S.A.; FEM – Fábrica de Estruturas Metálicas S.A.; Nordon S.A.; TECHINT – Técnica Internacional de Engenharia; ULTRATEC Engenharia S.A.; INEPAR Indústria e Construções S.A.; Construtora Norberto Odebrecht S.A.; CBPO – Companhia Brasileira de Projetos e Obras S.A.; Construtora Camargo Correia S.A.; Construtora Andrade Gutierrez S.A.; Construtora Mendes Júnior S.A.; Cia Vale do Rio Doce S.A.; Companhia Siderúrgica Nacional e PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A..

Verificou-se que essas empresas foram responsáveis quase pela totalidade da construção no Brasil durante o chamado milagre Brasileiro das décadas de 70 e 80.

Foi constatado que o mercado sofreu modificações drásticas. As empresas de maior flexibilidade organizacional e política absorveram as que tinham carência dessas qualidades, mas que eram tecnologicamente bastante desenvolvidas.

Dessa análise crítica, considerou-se a maior concentração de profissionais experientes e atualizados, optando-se pela pesquisa dos profissionais das seguintes organizações e entidades:

1 - INEPAR Indústria e Construções S.A., por ter absorvido SADE / VIGESA (VILLARES + GE) S.A.; FEM – Fábrica de Estruturas Metálicas S.A.; Nordon S.A e outras;

- a) Obra CTE#2-CSN- Companhia siderúrgica Nacional – Volta Redonda – RJ, de 14 a 16 de março de 2001, quando foram entrevistados 5 profissionais da área de planejamento de obras e gerentes de obras.

- b) SADE/VIGESA (VILLARES+GE) – Fábrica de Araraquara – SP, de 16 a 17 de março de 2001, quando foram entrevistados 5 profissionais da área de planejamento de fábrica.
- c) INEPAR MATRIZ – Curitiba/CIC – PR, de 1º de março a 30 de novembro de 2000, quando foram entrevistados 15 profissionais da área de planejamento, gerentes de projeto e diretores de obras.

2 - PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A., pela sua vanguarda tecnológica nacional e mais avançada mundialmente em pesquisa e exploração em águas profundas (já viabilizadas a 3000 m de lâmina d'água). Foram feitas entrevistas no período de 16 a 19 de outubro de 2000 e fevereiro a agosto de 2001;

- a) SEGEN - Serviço de Engenharia da Petrobrás - Centro de Planejamento - Rio de Janeiro – RJ. Foram entrevistados 5 profissionais da área de planejamento, gerentes de projeto. SIGMA – Sistema Intranet de Gestão do Meio Ambiente que usa WWW e SGBD (PETROBRAS/COEMA/SIGMA, 1999);
- b) GASBOL - Gasoduto Brasil – Bolívia. Foi entrevistado o gerente de planejamento e logística do empreendimento;
- c) E&P – BACIA DE CAMPOS (Macaé /RJ) – Área de atendimento aos ativos de produção que contratam a fabricação de equipamentos, manutenção e instalação das plataformas, *manifolds*, árvores de natal e interligações. Foram entrevistados especialistas;
- d) CENPES – Centro de pesquisas da Petrobrás. Centro de excelência mundial na pesquisa na área de petróleo e detentora do mais avançado conhecimento na exploração deste produto em águas profundas (acima de 3.000 m de lâmina d'água). Foi entrevistado o coordenador do projeto SBMS - Sistema de Bombeamento Multifásico Submarino (*subsea multiphase flow pulpim system*), pesquisa que representa o estado da arte (BARUZZI et al, 2001).

3 - PUC-RJ - Rio de Janeiro – RJ. No período de 16 a 19 de outubro de 2000, foi pesquisado o trabalho de Ferramentas WWW e SGBD no processo de Gestão ambiental da PETROBRÁS (MONTEIRO, 1998) – 1 entrevista.

4 - RIO OIL & GAS Conference 2000 - Rio de Janeiro – RJ. No período de 16 a 19 de outubro de 2000. Foram entrevistados 10 profissionais experientes, atualizados e respeitados na gestão de projetos de petróleo.

5 - X CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA (ABERGO) 2000 - no período de 19 a 22 de novembro de 2000. Foram acompanhadas as discussões técnicas no campo da ergonomia cognitiva. Ergonomia na prevenção de erros humanos (Najm Meskhati – USA); Engenharia Cognitiva (Kin Vicente – Canadá) – Coleta de material.

6 - GRUPO ODEBRECHT (incorporou as seguintes empresas tradicionais e com *know-how* na construção eletromecânica pesada: Tenenge – Técnica Nacional de Engenharia S.A.; Construtora Norberto Odebrecht S.A.; CBPO – Companhia Brasileira de Projetos e Obras S.A.) – Neste caso a pesquisa foi considerada como a experiência do próprio autor e seus colegas de grupo que trabalharam em planejamento de construções eletromecânicas de 1975 a 1994. Em agosto de 2001, foram entrevistados 10 especialistas em planejamento de obras e projetos.

7 - KVAERNER OIL & GAS (companhia subsidiária de empresa multinacional de origem norueguesa que desenvolve tecnologia e fabrica equipamentos de exploração de petróleo e gás) – Curitiba – PR. Em agosto de 2001, foram entrevistados 10 especialistas em planejamento e gerenciamento de projetos.

Nesta pesquisa de campo foram entrevistados 66 profissionais, utilizando como base o Questionário da Pesquisa de Campo (Anexo I - questionário da pesquisa de campo), dos quais foram selecionadas 22 entrevistas para compilação, usando o critério da completude e representatividade. A metodologia de todas as entrevistas foi a seguinte:

- Informação ao entrevistado do objetivo da pesquisa;
- Apresentação livre do entrevistado sobre o projeto em que está trabalhando;
- Informação sobre o sistema de planejamento utilizado, qualidades e defeitos;
- Esclarecimento dos principais objetivos e qual a forma de alcançá-los;
- Demonstração dos resultados obtidos;
- Informação sobre problemas não solucionados, mas que seria importante terem sido resolvidos.

### 3.4 Definição do aplicativo de análise para a investigação em laboratório

Baseado nas observações obtidas na pesquisa de campo, em que já havia uma certa indicação do aplicativo mais eficaz, dentre os utilizados, na resolução de problemas de planejamento executivo e revendo o estado da arte em aplicativos comercialmente disponíveis e apresentados, a seguir, no Quadro 1, optou-se por eleger para este trabalho o Primavera Project Planner P3 pelos seguintes motivos:

- O aplicativo incorpora a metodologia PERT-CPM com rigor;
- É utilizado no Brasil pelas empresas que trabalham com empreendimentos de maior complexidade;
- Apresenta um largo espectro de ferramentas de gestão, como: Estrutura Analítica do Projeto (EAP), Multiusuário, Multiprograma, Multiprojeto; Nivelamento de recursos, Análise de simulações, Gerenciamento de custos, *Comprehensive Project Website*, dentre outras;
- Facilidade de acesso ao aplicativo.

Quadro 1 - Selected Project – Management Software

<b>Selected Project – Management Software</b>		
<b>Vendor</b>	<b>Product</b>	<b>Price US\$</b>
<b>ABT Corp.</b>	<b>Project Workbench</b>	<b>1,275</b>
<b>Artemis Man. Sys</b>	<b>Artemis Views Suite</b>	<b>Not available</b>
<b>Computers Ass.</b>	<b>Super Project Net</b>	<b>2,500</b>
<b>Micro Frame</b>	<b>Business engine</b>	<b>75,000 to 100,000 (20</b>
<b>Microsoft</b>	<b>MS Project</b>	<b>499</b>
<b>Netmosphere</b>	<b>ActionPlan</b>	<b>20,000 (100users)</b>
<b>Plan View Inc.</b>	<b>PlanView Software</b>	<b>500</b>
<b>Primavera Sys.</b>	<b>Primavera Project Planner</b>	<b>4,000</b>
<b>Sectior Corp.</b>	<b>Sectior Project Sheduler</b>	<b>2,900 (5 users)</b>
<b>Welcom Software</b>	<b>Open Plan Suite</b>	<b>6,000</b>

Fonte: www. Informationweek.com, pág. 104 Feb. 1998.

### 3.5 Definição da ferramenta de análise em laboratório

Dentro do objetivo a que este trabalho se propôs, uma abordagem cognitiva no estudo de um aplicativo para gerenciamento de projetos *off-shore* para planejamento executivo, foi pesquisado as possíveis ferramentas conhecidas. Contudo, esta tarefa se verificou não singular por estas ferramentas terem aparecido somente a partir da década de 70, com alguns trabalhos apontando para a importância da interface homem-aplicativo-processador, e só recentemente, em 1982, é que foi criado na americana *Association of Computing Machinery* (ACM), um grupo específico para o estudo dessa interação, chamado de *Special Interest Group of Computer-Human Interaction* (SIGCHI).

Atualmente é usual que os produtores de *software* desenvolvam projetos para usabilidade dos aplicativos, mesmo porque é fator de sobrevivência no mercado. Como podemos ver no caso presente, a disseminação na maioria das médias empresas do *MS Project da Microsoft*, aplicativo de planejamento de projetos, pela sua facilidade de uso e baixo custo, apesar de ter limitações

metodológicas significativas e dificuldades de operar em redes PERT-CPM de maior vulto e complexidade, por requerer capacidade de máquina impraticável.

De acordo com Matias (1995), o *Checklist* é uma ferramenta factível, somada ao restante da metodologia empregada, em muito ajudaria na solução do problema em investigação. Assim optamos pela utilização do *Checklist*, proposto por esse autor como ferramenta de suporte à avaliação ergonômica de interfaces na pesquisa de laboratório do aplicativo Primavera Project Planner P3.

Dentre os trabalhos disponíveis sobre o assunto elegemos o *Checklist* pelos seguintes motivos:

- Facilidade de aplicação;
- É uma ferramenta capaz de identificar a maior parte dos problemas detectados pela análise ergonômica completa;
- Confiabilidade de resultados.

### **3.6 Pesquisa em laboratório**

Considera-se, para efeito deste trabalho, como pesquisa de laboratório, a avaliação controlada do uso do aplicativo Primavera por um grupo selecionado de usuários que não tinha tido contato com este *software* e alguns com nenhum outro de planejamento executivo.

Foram escolhidos quatro grupos, dentre acadêmicos, mestrandos, doutorandos, doutores e professores, do centro Tecnológico da Universidade federal de Santa Catarina (UFSC), sendo:

Grupo I - STELA/PPGEP/UFSC – Sistema de Gerenciamento Acadêmico da Pós-Graduação / FEESC – Fundação para o Ensino de Engenharia em Santa Catarina – 4 integrantes;

Grupo II - NEDIP/EMC/UFSC- Engenharia Mecânica – 4 integrantes;

Grupo III - ECV/UFSC- Engenharia Civil – 4 integrantes;

Grupo IV - LSAD/EPG/UFSC – Engenharia de Produção – 4 integrantes.

As fases seguidas para esta avaliação foram:

- a) Treinamento no aplicativo: Local, laboratório da fundação FEESC, localizada no Campus da UFSC. Ministrado no período de 23 a 24 de novembro de 2000;
- b) Distribuição do aplicativo e manuais aos participantes;
- c) Simulação do aplicativo feita por cada grupo, nos seus próprios laboratórios. Realizado de novembro de 2000 a maio de 2001;
- d) Aplicação do *Checklist* aos grupos da pesquisa – junho 2001;
- e) Recebimento, pela UFSC, através do Laboratório de Ensino a Distancia (LED) da licença definitiva para 30 usuários, cedida pela Primavera Systems Inc., em 10 de julho de 2001.

### **3.7 Compilação dos resultados**

Nesta etapa serão relatados os resultados da pesquisa de campo e em laboratório, conjugados com o suporte da revisão da literatura efetuada no Capítulo 2, conforme veremos no próximo capítulo.

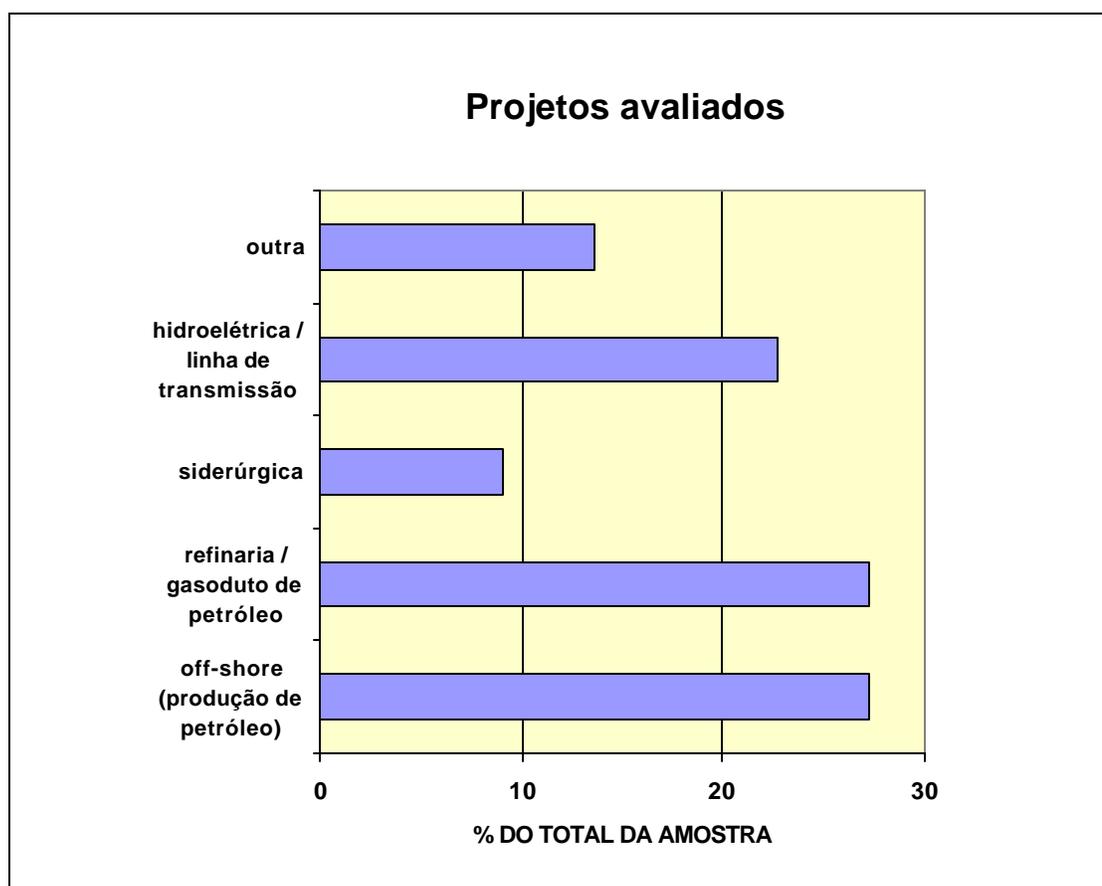
## CAPÍTULO IV – RESULTADOS DA PESQUISA

### 4.1 Pesquisa de campo

#### 4.1.1 Introdução

A pesquisa de campo concentrou-se basicamente nas áreas de planejamento executivo dos segmentos apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Projetos avaliados por Setor



A seguir, no Quadro 2, observa-se detalhadamente a quantidade de entrevistados por local de empreendimento e os que foram selecionados na avaliação.

Quadro 2 – Quadro geral das entrevistas de campo

<b>ENTREVISTAS DE CAMPO</b>					
<b>Entidade</b>	<b>Projeto</b>	<b>Local</b>	<b>Ano</b>	<b>Entrevistados</b>	
				<b>Tot.</b>	<b>Aval.</b>
INEPAR /CSN	CTE#2 V.R. – RJ	Volta Redonda RJ	mar. 2000	5	1
INEPAR Fábrica SADE/VIGESA (Villares/GE)	VIDEOLAR - AM	Araraquara SP	mar. 2000	5	1
INEPAR MATRIZ Planej. de projetos	UHE SALTO CAXIAS – PR UHE SALTO SEGREDO – PR UHE ITAQUIRA – MT ACESITA REFORMA A. FORNO – MG LT 345 KV ROCHA LEÃO/CAMPOS -RJ FÁBRICA GMB – GRAVATAI – RS LT 750 KV IVAIPORÃ/ITAPERAVA FURNAS – MG	Curitiba PR	mar. /nov. 2000	15	7
PETROBRÁS SEGEN Centro de Planejamento	HOOK-UP NAMORADO 1 – BC – RJ PLANEJ. ESTRATÉGICO REPAR - PR	Rio de Janeiro RJ	mar. 2000	5	2
GASBOL PETROBRÁS Centro de Planejamento	GASODUTO BRASIL/BOLIVIA	Rio de Janeiro RJ	mar. 2000	1	1
PUC-RJ / PETROBRÁS	SIGMA (WWW – SGBD)	Rio de Janeiro RJ	mar. 2000	1	0
RIO OIL & GAS 2000 – Conference	DIVERSOS PROJETOS	Rio de Janeiro RJ	mar. 2000	10	0
PETROBRÁS E&P Bacia de Campos	INST. MANIFOLD ALBACORA – RJ FAB. MANIFOLD ABB BC - RJ	Macaé RJ	Ago. 2001	5	2
PETROBRÁS CENPES	“SUBSEA MULTIPHASE FLOW PULPING SYSTEM”	Rio de Janeiro RJ	Ago. 2001	1	0
ODEBRECHT Diversas subsidiárias	GASBOL ODE/ESP TRECHO - BR SUBEST. BOMB. / BP – COLÔMBIA REVAN UFCC 2 AD. AMBIENTAL - BA PLATAFORMAS PNA2/PCH1 – PR REPAR UFCC / UTA – PR	Londres, Lisboa, Brasil	1975 a ago 2001	10	5
KVAERNER OIL & GAS SBMS/XTREES	MANIFOLD KV - A BC – RJ MANIFOLD KV - D BC – RJ FAB. DENSO – PR	Curitiba PR	Fev a ago 2001	4	3
<b>Total de entrevistas / Massa crítica avaliada</b>				<b>66</b>	<b>22</b>
<b>OBS. As entrevistas que não foram consignadas na massa crítica, foram utilizadas para análise do conhecimento no estado da arte deste trabalho.</b>					

#### 4.1.2 Resultados

Foram entrevistados 66 profissionais envolvidos diretamente com planejamento executivo e gerenciamento de projetos. A partir da utilização do critério da completude e representatividade padrão selecionamos apenas 22.

No Anexo III (sumário da compilação do questionário da pesquisa de campo), apresentamos a compilação do questionário da pesquisa de campo efetuada.

Quadro 3 – Resultados dos itens mais significativos da pesquisa de campo

<b>TIPO DE PROJETO</b>	<b>%</b>	<b>FORMAÇÃO DO RESP. PELO PLANEJ.</b>	<b>%</b>
Off-shore (produção de petróleo no mar)	27	Engenharia	68
Refinaria / gasoduto de petróleo	27	Administração	9
Siderúrgica	9	Outra	23
Hidroelétrica / linha de transmissão	23	<b>EXPERIÊNCIA DO RESP. PLANEJAMENTO</b>	<b>%</b>
<b>Outra</b>	<b>14</b>	<2 anos	9
<b>ANO DE INICIO DA OBRA</b>	<b>%</b>	De 2 a 5 anos	0
1975 a 1979	18	De 5 a 10 anos	36
1980 a 1984	9	> 10 anos	55
1985 a 1989	5	<b>DOMÍNIO TELEMÁTICA DO RESP. PLANEJ.</b>	<b>%</b>
1990 a 1994	9	Insuficiente	27
1994 a 2000	59	Regular	32
<b>PRAZO DA OBRA</b>	<b>%</b>	Bom	18
< 1 ano	18	Ótimo	23
1 a 2 anos	41	<b>RECURSOS TELEMÁTICOS SETOR PLANEJ.</b>	<b>%</b>
> 2 anos	41	Insuficiente	23
<b>EFETIVO DIRETO (FUNCIONÁRIOS)</b>	<b>%</b>	Regular	32
Até 100	14	Bom	36
De 100 a 500	32	Ótimo	9
De 500 a 1000	32	<b>A EMPRESA UTILIZA PERT – CPM</b>	<b>%</b>
Acima de 1000	23	Sim	82
<b>FATURAMENTO ESTIMADO EM US\$ MILHÃO</b>	<b>%</b>	Não	18
< 1	0	<b>UTILIZA EAP (PROJECT BREAKDOWN STRUCTURE)</b>	<b>%</b>
1 a 5	9	Sim	77
5 a 10	23	Não	23
10 a 50	32	<b>APLICATIVO UTILIZADO NO PLANEJAMENTO</b>	<b>%</b>
> 50	36	Artemis Views Suite	5
<b>PRINCIPAL CARACTERÍSTICA DO PROJETO</b>	<b>%</b>	Super Project Net	0
Tecnologia	27	Business engine	0
Prazo	14	MS Project	32
Custo	18	ActionPlan	0
Logística	27	PlanView Software	0
Gestão	14	Sure track	9
<b>SISTEMA DE GESTÃO DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>%</b>	Primavera Project Planner P3	27
Insuficiente	5	Seclior Project Sheduler	0
Regular	41	Open Plan Suite	0
Bom	50	PROJACS	5
Ótimo	5	Planilhas / Gantt / Rede de precedência manual	14
<b>DISPONIBILIDADE DE R.H. NO MERCADO</b>	<b>%</b>	Gráficos	9
Insuficiente	41	Outro / Nenhum	0
Regular	27	<b>O APLICATIVO É FÁCIL DE APRENDER</b>	<b>%</b>
Bom	27	Sim	55
Ótimo	5	Não	45
<b>QUALIFICAÇÃO DO RESP. PELO PLANEJAMENTO</b>	<b>%</b>	<b>EQUIPE DE PLANEJ. DOMINA O APLICATIVO</b>	<b>%</b>
Insuficiente	9	Sim	45
Regular	23	Não	55
Bom	32	<b>O APLICATIVO SATISFEZ A NECESSIDADE</b>	<b>%</b>
Ótimo	36	Sim	36
		Não	64

#### 4.1.3 Conclusões

Uma leitura ampla e geral do Quadro 3 acima, conjugada com o Anexo III (compilação do questionário da pesquisa de campo), demonstra que da amostra selecionada, mais da metade era de atividades ligadas ao petróleo. A maior parte em empreendimentos estatais. Os projetos básicos são brasileiros em 45% dos casos, quase que a totalidade destes empreendimentos são executados por empresas nacionais. Metade dos contratos são feitos por preço global ou EPC (*engineering, procurement and construction*). A maioria das obras tem duração de 2 a 3 anos, com uma média de 500 trabalhadores diretos e 75 indiretos (administração, engenharia, planejamento, suprimento etc.). O valor dos contratos é geralmente superior a 10 milhões de dólares americanos, com resultado positivo referido em 64 % dos casos.

Continuando esta visão geral da massa pesquisada, observamos que a tecnologia e a logística são as principais características dos empreendimentos. Foram referidos problemas nas áreas de logística, suprimento, sub-contratação e comunicação interativa. O orçamento, nomeadamente, nos últimos cinco anos da pesquisa, demonstra ser apertado e de difícil equalização.

A qualificação do pessoal em geral é boa, assim como os outros recursos, mas a região periférica, na maioria dos casos, não supre suficientemente a obra de recursos humanos, assim estes precisam ser recrutados em outros locais.

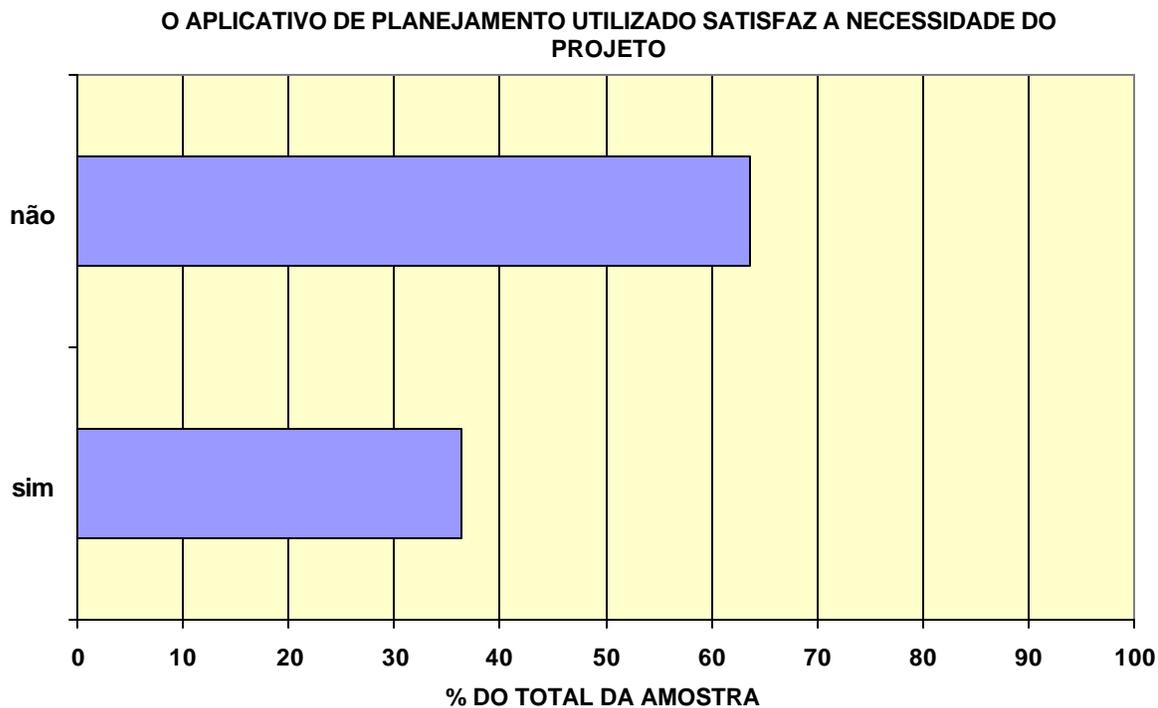
Quanto ao planejamento, o perfil do responsável pelo setor é ser engenheiro qualificado, ter acima de dez anos de experiência, domínio regular de telemática e não ter experiência internacional.

O setor de planejamento é suficientemente dimensionado, emite programação e medição semanal de serviços, usa PERT-CPM e EAP, mas quase não usa MRP-ERP.

Falando especificamente sobre o aplicativo ou *software* de planejamento executivo, a maioria usa MS Project ou Primavera Planner. O primeiro é usado por ser mais fácil, o segundo por ser mais completo. A maioria relata que tem dificuldade em aprender a usar o aplicativo e afirma não dominar o

seu uso. Em geral o aplicativo utilizado não satisfaz a necessidade do projeto, como pode ser observado no Gráfico 3, a seguir.

Gráfico 3 – Satisfação do usuário quanto ao aplicativo



## 4.2 Pesquisa em laboratório

### 4.2.1 Introdução

A investigação em laboratório se processou em três etapas: a primeira dando um treinamento básico de uso do aplicativo Primavera Project Planner versão 3.0, a segunda em que os componentes aplicaram o *software* a um projeto no seu grupo de trabalho e a última que consistiu no preenchimento do *Checklist* especializado (MATIAS, 1995) para cada componente dos grupos. Essas etapas desenvolveram-se de novembro de 2000 a julho de 2001.

A seguir apresentamos o Quadro 4, que resume o âmbito da investigação.

Quadro 4 – Quadro geral da avaliação em laboratório

<b>QUADRO GERAL DA AVALIAÇÃO EM LABORATÓRIO</b>					
Grupo	Entidade	Nível	Local	Período	Componentes do grupo
I	STELA/PPGEP/UFSC Sistema de Gerenciamento Acadêmico da pós-graduação / FEESC – Fundação para o Ensino de Engenharia em Santa Catarina Engenharia de Produção	Doutorado Mestrando Graduação	UFSC Florianópolis SC	Nov. 200 a Jul. 2001	4
II	UFSC/EMC/NEDIP Engenharia Mecânica	Doutorado Doutorando	UFSC Florianópolis SC	Nov. 200 a Jul. 2001	4
III	UFSC/ECV Engenharia Civil	Graduando	UFSC Florianópolis SC	Nov. 200 a Jul. 2001	4
IV	UFSC/EPS/LSAD Engenharia de Produção Civil	Graduando	UFSC Florianópolis SC	Nov. 200 a Jul. 2001	4
Massa crítica avaliada					16

#### 4.2.2 Resultados

Seguindo a metodologia definida no Capítulo III e utilizando-se da Lista de verificação – *Checklist* (anexo II), foram compilados todos os resultados por grupo de quesitos, os quais são apresentados em detalhe na compilação da pesquisa em laboratório (anexo IV).

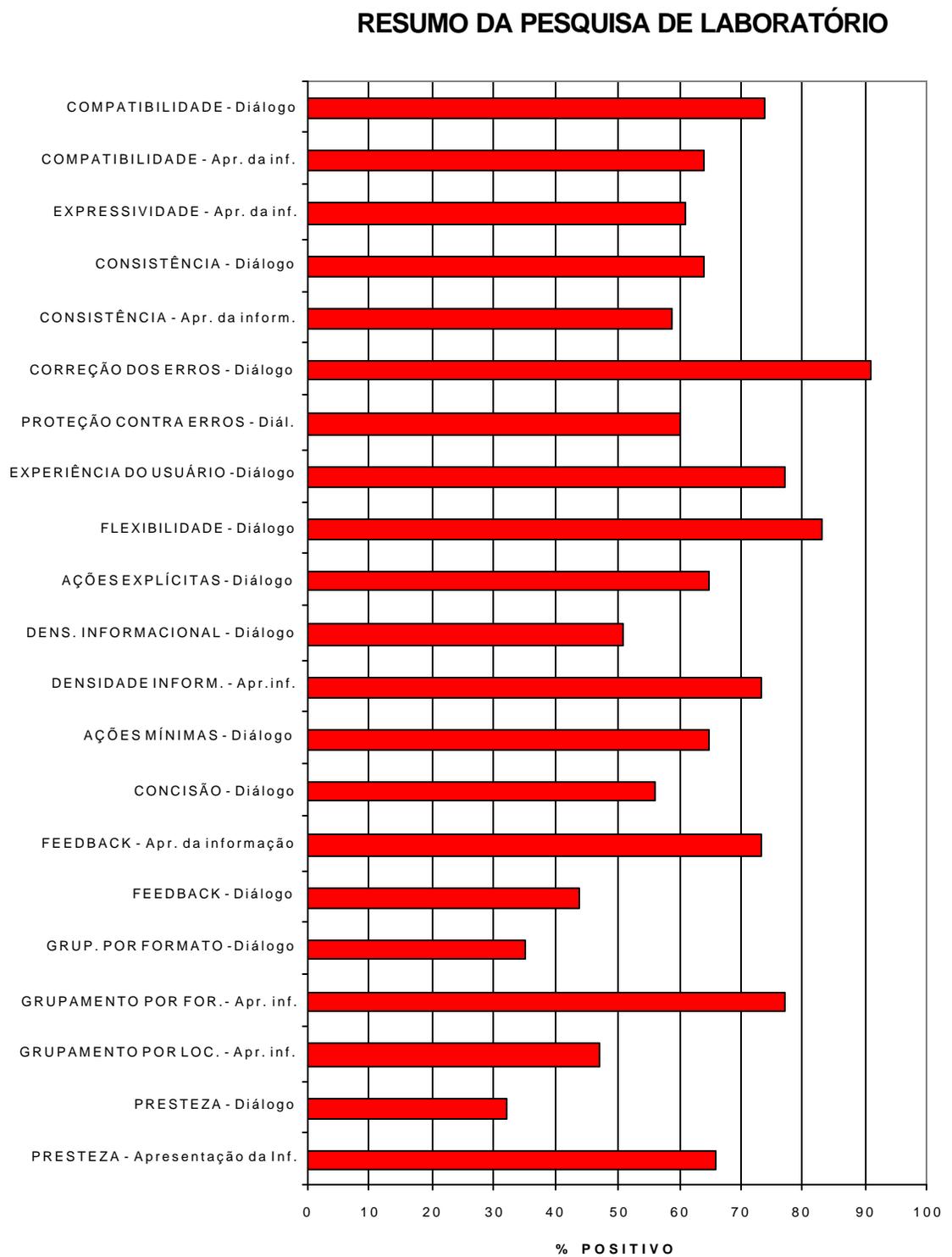
Para que se tenha uma forma sumarizada desses resultados, no Quadro 5, a seguir, é resumida a compilação da pesquisa por grupo, em função das respostas dadas pelos pesquisados no *Checklist* especializado.

Quadro 5 - Sumário da compilação da lista de verificação – *checklist*

<b>SUMÁRIO da compilação do <i>Checklist</i></b>	
ITEM / SUBITEM	% AFIRMATIVO
PRESTEZA - Apresentação da Informação	66
PRESTEZA – Diálogo	32
GRUPAMENTO POR LOCALIZAÇÃO - Apresentação da informação	47
GRUPAMENTO POR FORMATO - Apresentação da informação	77
GRUPAMENTO POR FORMATO – Diálogo	35
FEEDBACK – Diálogo	44
FEEDBACK - Apresentação da informação	73
CONCISÃO – Diálogo	56
AÇÕES MÍNIMAS – Diálogo	65
DENSIDADE INFORMACIONAL - Apresentação da informação	73
DENSIDADE INFORMACIONAL – Diálogo	51
AÇÕES EXPLÍCITAS – Diálogo	65
FLEXIBILIDADE – Diálogo	83
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO – Diálogo	77
PROTEÇÃO CONTRA ERROS – Diálogo	60
CORREÇÃO DOS ERROS – Diálogo	91
CONSISTÊNCIA - Apresentação da informação	59
CONSISTÊNCIA – Diálogo	64
EXPRESSIVIDADE - Apresentação da informação	61
COMPATIBILIDADE - Apresentação da informação	64
COMPATIBILIDADE – Diálogo	74

Como representação gráfica do Quadro 5, e para que possa haver uma leitura alternativa dos resultados, apresentamos a seguir o Gráfico 4.

Gráfico 4 - Resumo da pesquisa de laboratório



### 4.2.3 Conclusões

Da leitura crítica e avaliativa dos resultados apresentados no item 4.2.2, tendo como material de apoio o Anexo II, a compilação sumarizada no Gráfico 4 e utilizando a base teórica desenvolvida no Capítulo 2, principalmente quanto às considerações de Matias (1995), pode-se concluir, em relação à presente aplicação do *Checklist* especializado ao aplicativo Primavera Project Planner versão 3.0, o seguinte:

- Em uma análise mais detalhada da lista de verificação suportada pelas entrevistas não armadas com os usuários pesquisados, observa-se que o aplicativo não oferece um ambiente de rápida cognição ao primeiro contato usuário – aplicativo;
- Os principais pontos positivos são: a correção de erros é relatada como positiva por 91 % dos usuários e a flexibilidade do aplicativo por 83 %;
- Os principais pontos negativos são: a presteza, no que se refere ao diálogo é relatada como positiva apenas por 32 % dos usuários e o Grupamento por formato quanto ao diálogo por apenas 35 % dos usuários;
- Quanto à Compatibilidade, Expressividade, Consistência, Resposta à experiência do usuário, Ações explícitas, Concisão, *Feedback* e Grupamento por localização, os resultados positivos estão em torno de 50%;
- Assim o aplicativo apresenta performance pouco acima de regular no que se refere à interface com o usuário, não podendo ser considerado sob o aspecto de ergonomia cognitiva de usabilidade desejada.

### **4.3 Conclusões da avaliação**

Neste trabalho de pesquisa foram entrevistados 66 especialistas em planejamento executivo, dentre os mais representativos no cenário brasileiro da construção eletromecânica pesada. Avaliamos detalhadamente 22 deles, cada qual numa recuperação temporal de um empreendimento diferenciado, dentre refinarias de petróleo, plataformas, gasodutos, siderúrgicas, linhas de transmissão,

hidroelétricas, fábricas de equipamentos submarinos de extração de petróleo (construção e fabricação).

Durante o estudo das ocorrências relatadas no Questionário de campo, que abrangem o período de 1975 até 2000, também foi investigado o entorno das atividades ligadas diretamente ao planejamento executivo, de forma geral mas visando enriquecer o foco desta pesquisa.

Avaliamos, nesse ambiente, como interagem os aplicativos de planejamento executivo e gestão, e dentre eles como se comporta especificamente o *software* eleito para esta pesquisa, sob o aspecto de interface homem - máquina, cognição e metodologia PERT-CPM.

Podemos resumir a avaliação específica do aplicativo Primavera Project Planner versão 3.0, afirmando que é uma ferramenta de gestão e planejamento de construção eletromecânicas *off-shore*, necessária, mas não suficiente para atender à demanda ergonômico – cognitiva, pelo fato de ter uma interface de difícil cognição primária, apesar de atender ao formalismo teórico da metodologia PERT-COM.

## CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

### 5.1 Conclusões

Nesta pesquisa pareceu evidente o que afirmava Kuhn (1979) e Simsek e Louis (1994), quanto à gênese e essência do processo das revoluções científicas, quando foram identificadas anomalias e a emergência da competição de paradigmas. Partiu-se do ambiente real onde se localiza o problema pesquisado, passando para uma avaliação em um ambiente controlado para simulação do uso do aplicativo, sempre observando as raízes do problema, e chegando-se às conclusões que apresentamos na seqüência.

Os *softwares*, baseados nos métodos PERT-CPM ou MRP, apenas foram agregando módulos processadores de recursos e outras ferramentas acessórias, sem que isso represente um atendimento efetivo da demanda atual do planejamento executivo de projetos.

A capacidade de processamento, de gerar e acumular dados aumentou muitíssimo, contudo há uma evidente dificuldade de transformar em conhecimento a grande quantidade de dados.

As metodologias PERT-CPM e MRP não conseguem dar solução aos problemas do planejamento de obras complexas, em que a tecnologia emergente, tempo, prazo, custo, ordem social e meio ambiente são cruciais.

Metodologias PERT-CPM e MRP/II/ERP lutam cada qual para abranger o campo de atuação do outro e ensaiam fusão para se manterem na liderança do padrão dominante.

O paradigma de planejamento da produção na construção *off-shore* está em conflito e novos paradigmas começam a competir para o atendimento às demandas atuais de competição global e novas tecnologias, entre eles o que utiliza a computação evolutiva e algoritmos genéticos.

O aplicativo Primavera Project Planner P3 atende plenamente à metodologia PERT-CPM, mas não apresentou a performance desejável, sob o aspecto de interface homem – máquina e de ergonomia cognitiva.

## 5.2 Trabalhos futuros

Considerando-se o que descrevemos acima sobre as novas teorias aplicáveis a estes problemas, sugerimos, para os próximos trabalhos, um aprofundamento no sentido de desenvolver metodologia de Planejamento, Programação e Controle de Execução da construção de empreendimentos singulares e complexos, na linha da computação evolutiva e algoritmos genéticos, baseados na teoria de Holland (1975), ou Lógica Difusa (Fuzzy Logic), que para alguns autores é o marco inicial da Inteligência computacional, pois começa a tratar, também, das incertezas (ZADEH, 1969) e da Inteligência Artificial, tendo como referência Minski (1989), considerado o pai da IA.

No caso da indústria manufatureira também há uma enorme possibilidade de pesquisa nessa mesma linha, uma vez que seus paradigmas de planejamento também estão dando sinais de exaustão. Há de se registrar também, que foram produzidas excelentes teses nesse campo nos últimos anos, especialmente na UFSC, as quais devem ser aprofundadas de forma a saírem da academia para a tecnologia, chegando às técnicas de uso cotidiano.

Finalmente, através da observação do ambiente nas empresas pesquisadas, ficou evidente a extrema dificuldade com que os usuários lidam com a gigante onda de dados que os atinge diariamente. Há de se pensar, sempre, em transformar dados em informações convenientemente agrupadas para que se gere conhecimento. Podemos acrescentar a isso a rede hipertextual de informações da *World Wide Web*, orfã de uma rede semântica capaz de auxiliar o usuário na geração efetiva de conhecimento. Nesta linha há muito que pesquisar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEMI - **Evolução do número de empregados consolidado da ABEMI**. São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia Industrial, 2001.
- ACM- *Association of Computing Machinery* um grupo específico para estudo dessa interação, chamado de SIGCHI – *Special Interest Group of Computer-Human Interaction*.
- ANP. **Boletim mensal da ANP**. Agência Nacional de Petróleo : Brasília , 2001.
- BARTHET, M. **Logiciels interactifs et ergonomie: modeles et Méthodes de conception**. Paris: Dunod, 1988.
- BARUZZI, J.; CAETANO, E.; FAGUNDES NETTO, J.; **Production Forecast for a Multiphase Pumping System in the Marlim Field** . Paper for presentation at the 2001 SPE Annual Technical Conference. Society of Petroleum Engineers. New Orleans, SPE International, 2001.
- BASTIEN, C. e SCAPIN, D. **Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces**. INRIA, Rapport Technique n. 156, 1993.
- BELLMAN, R., ESOGBUE, A. O., NABESHIMA, I. **Mathematical Aspects of Scheduling and Applications**. Pergamon Press, 1982.
- CALLAHAN, M. T. QUACKENBURH, D. G. e ROWINGS, J. E. **Construction Project Scheduling**. Mac Graw-Hill, 1992.
- COFFMAN, JR. E. G. Introduction to Deterministic Scheduling Theory. In: **Computer and Job-Shop Scheduling Theory**. John Wiley & Sons, 1976.
- CORRÊA, H. L., GIANNESI, I. G **Just-in Time, MRP-II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.
- FIALHO, F. A. P. **A Compreensão**. Florianópolis: PPGEP/EC, 1999.
- \_\_\_\_\_ **Ergonomia Cognitiva**. Florianópolis: UFSC/PPGEP, 1999
- \_\_\_\_\_ **Introdução ao estudo da consciência**. Curitiba: Gênese, 1998
- \_\_\_\_\_ **Uma Introdução à Engenharia do Conhecimento**. Florianópolis: UFSC/PPGEP, 1999.
- \_\_\_\_\_ **Modelagem computacional da equilibrção das estruturas cognitivas como proposto por Jean Piaget**. Florianópolis, 1994. Tese de doutorado (PPGEP) – UFSC.
- FISCHBACH, G. D. **Mind and Brain**. New York : In Scientific American – Special Report, 1992.
- FRANKL, V. E. **Sede de Sentido**. São Paulo: Ed. Quadrante, 1998.
- GEDYE, G. R. **A manager's guide to quality and reliability**. New York: Wiley, 1968.
- HIRSCHFELD, H. **Planejamento com PERT-CPM e análise de desempenho**. Atlas: São Paulo, 1987.
- HOLLAND, J. H. **Adaptation in natural and artificial systems**. University of Michigan Press, 1975.
- IBARAKI, T. Combinatorial Optimization Problems and Their Complexity, In: **Enumerative Approaches to Combinatorial Optimization** – Part I. Annals of Operations Research, v. 10, 1987.
- JEFFRIES, R. et al. User interfaces evaluation on the real world: a **comparison of four techniques**. In: **CHI'91 Human Factors in Computing Systems**, 1991.

- KUHN, Thomas S. . **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1979.
- LÈVY, P. **A inteligência coletiva**. Rio de Janeiro: Loyola, 1998.
- LÈVY, P. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- LÈVY, P. **As tecnologias da inteligência - o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995.
- LOCKYER, K. G. **An Introduction to Critical Path Analysis**. Pitman, London, 1981.
- LÓPEZ VACA, O. C. **Um Algoritmo Evolutivo para a Programação de Projetos Multi-modos com Nivelamento de Recursos Limitados**. Florianópolis, 1995. Tese de doutorado (PPGEP) – UFSC.
- MAGEE, J. F. **Production Planning and Inventory Control**. New York: McGraw-Hill, 1958
- MATIAS, M. **Checklist: Uma Ferramenta de suporte à avaliação ergonômica de Interfaces**. Florianópolis, 1995. Dissertação de Mestrado (PPGEP) – UFSC.
- MINSKY, M. **A sociedade da mente**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.
- MISHKIN, M. e APPENZELLER, T. **The Anatomy of Memory**. New York : In **Scientific American** – Special Report, 1987.
- MONKS, J. G. **Administração da Produção**. Ed. McGraw-Hill: São Paulo, 1985.
- MONTEIRO, C. **Mecanismos para o trabalho em grupo utilizando as ferramentas WWW e SGBD no processo de gestão ambiental da PETROBRÁS**. Rio de Janeiro, 1998. Tese de doutorado (Departamento de Informática) – PUC/RJ.
- ORLICKY J. **Materials requirements planning**. New York: McGraw-Hill, 1975.
- PETROBRÁS. **SIGMA – Sistema Intranet de Gestão do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: COEMA, 1999.
- PLOSSL G. W. e WRIGHT, O. J. **Production and Inventory Control: Principles and Techniques**. Chicago: Prentice-Hall, 1895.
- PRIMAVERA. **Primavera Project Planner 3.0 – Reference Manual: Bala Cynwyd**: PRIMAVERA Systems, Inc.- 2000 (licence 19751665)
- PROJACS. **IBM Word Trade Coop. – IBM System/360 – Project Analysis and Control System** USA, 1973.
- RICHARD, J. F., **Les fonctions de stockage**. In: PIAGET, J., MOUNOUD, P., BRONKART, J. P., (Eds.), **Psychologie**. Paris: Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, 1987.
- SCHENEIDERMAN, B. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. Reading: Addison-Wesley, 1992.
- SIMSEK, H; LOUIS K. S. **Organizational Change as Paradigm Shift**. *Journal of Higher Education*, 65(6): 671-695, 1994.
- THOMAS, P. e MACREDIE, R. **Games and the design of human-computer interfaces**. *Educational Training Technology International*, 1994.
- TOFFLER, A. e H. **Guerra e Anti-Guerra**. Rio de Janeiro: Editora Record, 1994.
- TOFFLER, A. **Powershift - As mudanças do poder**. Rio de Janeiro, 1995.

- WISNER, A. **Le diagnostic en ergonomie ou le choix des modèles opérant en situation réelle de travail**. Rapport n.28. Laboratoire d'Ergonomie du CNAM, 1972.
- www.Informationweek.com, **Selected Project – Management Software**, 1998.
- ZADEH, L. A. **Toward a theory of fuzzy systems**. Washington: NASA, 1969.

## BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, M. A. F. **Aprender, atividade inteligente: e se esta inteligência for parcialmente artificial?** Florianópolis: (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- ANDERSON, J. R., **The architecture of cognition**. Cambridge Mass: Harvard University, 1983.
- ARARIBOIA, G. **Inteligência Artificial - Um curso prático**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1989.
- ASHBY, W. R., **Introduction to Cybernetics**. London: Heinemann, 1962
- BABIN, P. KOULOUMDJIAN, M. **Os novos modos de compreender: a geração do audiovisual e do computador**. São Paulo: Ed. Paulinas, 1989.
- BADDELEY, A. D., HITCH, G. **Working memory**. In: BOWER, G. H., (Ed.) *The psychology of learning and motivation*, vol. 8, New York: Academic Press, 1974.
- BARCKER, J. e CRISTENSEM, R. J. **Discovering of The Future: Business of Paradigm**. São Paulo: Siamar, 1989.
- BARR, A. e COHEN, A. e FEIGENBAUM, E. **The handbook of artificial intelligence**, Portland: Book News, Inc., 1990.
- BARRETO, J. M. **Inteligência artificial no limiar do século XXI**. Florianópolis: PPP edições, 1997.
- BAUDRILLARD, Jean. **Tela total: Mitos-ironias da era do virtual e da imagem**. Porto Alegre: Sulina, 1997.
- BEAUVAIS, Daniel. **Producir en vídeo. Vídeo Tiers-Monde**. Lima: IPAL, 1990.
- BERNERS-LEE et al. **The Semantic WEB**. New York: In Scientific American, Vol. 284 - Nr. 5, 2001.
- BEZERRA, C. D. **Evolução interativa e a aplicação de algoritmos genéticos no design de produtos**. Florianópolis, 1996. Dissertação de Mestrado (PPGEP) – UFSC.
- BITTENCOURT, G. **Inteligência artificial – Ferramentas e teorias**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.
- CAPRA, F. **A Teia da Vida**. São Paulo: Cultrix, 1994.
- COMPARATO, Doc. **Roteiro**. Rio de Janeiro: Nórdica, 1983.
- COOPER, L. A., SHEPARD, R. N., **Chronometric studies of the rotation of mental images**. In: CHASE, W. G., (Ed.) *Visual information processing*. New York: Academic Press, 1973.
- CORRÊA, H. L. et al. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP: conceitos, uso e implantação**. São Paulo: Atlas, 2000.
- CORTES, M. B. **Algoritmos genéticos e problemas de programação não linear continua**. Florianópolis, 1996. Tese de doutorado (PPGEP) – UFSC.

- COSTA, J. **La Imagen de Las Organizaciones en la Unión ante las consecuencias de la globalización.** Barcelona/Córdoba R.A.-CIRP, 1999.
- CRUZ, D. M. **Televisão e Negócio: A RBS em Santa Catarina.** Florianópolis/Blumenau: ed. FURB/ed. UFSC, 1996.
- DARWIN, C. **A origem das espécies.** São Paulo: Hemus, 1979.
- DAVIDOW, W. e MALONE, M. **The Virtual Corporation. Structuring and Revitalizing the Corporation for the 21st Century.** New York: HarperBusiness, 1993.
- DAVIS, L. *Handbook of genetic algorithms.* New York : Van Nostrand Reinhold, 1991.
- DAWKINS, R. **The Blind Watchmaker.** London: Penguin Books, 1988.
- DAYHOFF, J. **Neural Network Architecture - An Introduction.** New York: Van Nostrand Reinhold, 1990.
- DE MASI, D. **O futuro do trabalho: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial.** Rio de Janeiro: Ed. José Olímpio, 1999.
- DEGROOT, J. **Neuroanatomia.** ed. 21. Rio de Janeiro : Guanabara, 1994.
- DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **O Anti-Édipo.** Rio de Janeiro: Imago, 1976. 510p.
- DUL, J. e WERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática.** São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1995.
- DURANT, W. **A História da Filosofia.** São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- FEIGENBAUM, E. A. **Feigenbaum, Knowledge engineering in the 1980's.** Stanford : Department of Computer Science, Stanford University, 1982.
- FISCHER, D. **O Direito de comunicar.** São Paulo: Brasiliense, 1984.
- FISCHLER, M. A., FIRSCHEIN, O., **Intelligence: the eye, the brain and the computer,** USA: Addison -Wesley Publishing Company, 1987.
- FOUCAULT, M. **A Arqueologia do Saber.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997.
- FOX, T. L. e SPENCE, J. W. **Tools of the trade: S survey of project management tools.** In Project Manangement Journal; september, 1998.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- GARDNER, B. **As estruturas da mente: a Teoria das inteligências Múltiplas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- GATES, B. **A estrada do futuro.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- GAUTHIER, F. **Uma abordagem utilizando algoritmos genéticos.** Florianópolis, 1993. Tese de doutorado (PPGEP) – UFSC.
- GENARO, S. **Sistemas Especialistas, o conhecimento artificial.** São Paulo, 1988.
- GLEICK, J. **Caos - A Criação de uma Nova Ciência.** Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- GOLDBERG, D.E. **Genetic Algorithms in Search Optimization and Machine Mearning.** Addilson-Wesley, 1989.
- GOLDMAN, Steven e NAGEL, Roger e PREISS, Kenneth. **Agile Competitors.** São Paulo: Érica, 1995.
- GOLEMAN, D. **Inteligência Emocional.** Rio de Janeiro, Editora Objetiva, 1995.
- GOMES, P.G.; SOARES, I. O.. **Da formação do senso crítico à educação para a comunicação.** São Paulo: Loyola, 1990.
- GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

- GREENFILELD, P. **O desenvolvimento do raciocínio na era da informática.** São Paulo: Summus, 1987.
- GREINER, R.; METES, G. **Going Virtual. Moving Your Organization Into The 21st Century.** Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 1995.
- GUIFORD, J. P., **The nature of human intelligence.** New York: Mc Graw Hill.
- GUYTON .A. C. **Tratado de Fisiologia Médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997
- HARMON, P. e KING, D. **Sistemas Especialistas.** Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1988.
- HARVEY, David. **Condição Pós-moderna.** São Paulo: Loyola, 1993.
- HEALD, Henrietta (Editor). **Cronicle of Britain.** London: JOL Int. Publishing, 1992.
- HECHT-NIELSSEN apud BARRETO, 1997.
- HEGEL, G. W. F. **Filosofia da História.** Brasília: UnB, 1995.
- HEGEMBERG, L. **Lógica: O Cálculo Sentencial.** São Paulo: Editora USP, 1992.
- HINDLE, John (org). **A Internet como paradigma.** Rio de Janeiro: Expressão e Cultura. 1997.
- HOLLAND, J. H. et al, **Induction: Process of Inference, Learning and Discovery,** Massachusetts, MIT Press, 1993.
- HOLSINGER, E. **Como funciona a Multimídia.** São Paulo: Ed. Quark. 1994.
- HOLYOARK, K. J., **Mental models in problem solving.** In: ANDERSON, J. R., HOPFIELD, J apud BARRETO, 1997.
- IIDA, I. **Ergonomia. Projeto e Produção.** São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 2000.
- ISO, **International Standard Organization .** ISO, Geneve, 1999.
- JACKSON, Paul; VAN DER WIELEN, Jos. **Teleworking: International Perspectives. From Telecommuting to the Virtual Organization.** London: Routledge, 1998.
- JOHNSON, S. M. **Optimal two and Three-Stage Production Schedules With Set-Up Times Included.** Naval Research Logistics Quarterly, v. 1, 1954.
- KAY, J; THOMAS, R.C. **Studiying long-term system use .** Communicatios of the ACM. V.38, n.7, p.61-69, 1995.
- KÖHLER, W. **Psicologia da Gestalt.** Editora Itatiaia, Belo Horizonte, 1980.
- KOMOSINSKI, Leandro et al. **Plantão médico para a maternidade do Hospital Universitário da UFSC.** UFSC, Florianópolis. Tese de doutorado, 1998.
- KOSSLYN , S. M., (Eds.) **Tutorials and memory.** São Francisco: Freeman and Co, 1983.
- KUGELMASS, J. **Teletrabalho. Novas Oportunidades Para o Trabalho Flexível.** São Paulo: Atlas, 1996.
- LEMOS, D et al . **Reflexões sobre a inteligência artificial e a consciência.** Florianópolis: UFSC/PPGEP, 1999.
- LIMA, L. O. **Mutações em educação segundo Mc Luhan.** Rio de Janeiro: Vozes, 1984.
- LINDSTROM, R. L. **Guia bussiness week para apresentações em multimídia.** São Paulo: MAKSON Books, 1995.
- LYOTARD, J. A **Condição Pós-Moderna.** Lisboa, ed. Gradiva, 1989.
- MACCARTHY, B. L. e LIU, J. – **Addressing The Gap in Scheduling Research: A Review of Optimization And Heuristic Methods in**

- Production Scheduling**. International Journal of Production Research.. v. 31, 1993.
- MAFFESOLI, M. **A Contemplação do Mundo**. Rio de Janeiro: Artes e Ofícios, 1995.
- MARTIN, J. **Cybercorp. The New Business Revolution**. New York : Amacom, 1996.
- MARTINS, F.E.M.: **O Ciberespaço, Redes e Telas: as superfícies da era do virtual** . P. Alegre, 1998.
- MARTINS, O. B. **A educação superior à distância e a democratização do saber**. Rio de Janeiro: Vozes,1990.
- MATEUS, F. J. **A questão dos Paradigmas: sucesso de empreendimentos e de empresários**. Curitiba: AECIC/MIPENS, 1999.
- \_\_\_\_\_ **Agente negociador: artigo disciplina introdução à inteligência artificial**. Florianópolis: PPGEF-UFSC, 1999.
- \_\_\_\_\_ **As Novas Tecnologias e a Comunicação: artigo disciplina fundamentos de comunicação mediática**. Florianópolis: PPGEF-UFSC, 1999.
- \_\_\_\_\_ **Engenharia do Conhecimento - Caso de Educação à Distância e Inteligência Artificial** . Córdoba - Argentina – UNC / CIRP, 1999.
- \_\_\_\_\_ **Gênese do novo ser Humano galáctico: artigo disciplina mídia e conhecimento**. Florianópolis: PPGEF-UFSC, 1999.
- \_\_\_\_\_ **Novas Oportunidades**. Portugal/Espanha: 1997- Portugal/ Dinamarca:1998- Argentina/ Brasil, 1999.
- \_\_\_\_\_ **Novas Tecnologias de Comunicação aplicadas às Relações Públicas**. Londrina: VI CIRP, 1998.
- MATEUS, F. J. et al. **Reflexões sobre a inteligência artificial e a consciência: artigo disciplina introdução ao estudo da consciência**. Florianópolis: PPGEF-UFSC, 1999.
- MATTELART, Armand. **Comunicação mundo: história das idéias e das estratégias**. Petrópolis: Vozes, 1996.
- MATUCK, Artur. **O potencial dialógico da televisão**. São Paulo: Ananablume / ECA-USP,1995.
- MAZZUCO JUNIOR, J. **Uma abordagem híbrida do problema de programação da produção através dos algoritmos Simulated Annealing e Genético**. Florianópolis, 1999. Tese de doutorado (PPGEF) – UFSC.
- MCLUHAN, M. **Théorie de l'image**. Paris : R. Laffont,1975.
- MEDEIROS, A. M. **ISO 9241: Uma proposta de utilização da norma para avaliação do grau de satisfação de usuários de software**. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado (PPGEF) – UFSC.
- MELCHIOR, Bonnet. **Le Grand Livre de L'Histoire de France**. Paris: Librairie Jules Tallandier, 1980.
- MELO, J. M. **Para uma leitura crítica da comunicação**. São Paulo: Paulinas, 1985.
- MOLL, L. C. **Vygotsky e a educação; implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- MORAN, J. M. **Leituras dos meios de comunicação**. São Paulo: Ed. Pancast,1993.
- NEGROPONTE, Nicolas. **A vida digital**. São Paulo: Cia da Letras,1995.

- New Mexico State University - imagens faciais
- NIETZSCHE, F. **Humano, Demasiado Humano**, Madrid, M.E. Editores, 1993.
- NILLES, J. M.. **Fazendo do Teletrabalho uma Realidade**. São Paulo: Futura, 1997.
- NIOSH, **National Institute for Occupational Safety and Health**. Washington: NIOSH, <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html> . WEB, 1999.
- NOVAES, A. (org). **Rede imaginária: televisão e democracia**. São Paulo: Cia das Letras, 1991.
- OBORNE, D. J. **Ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre**. México: Trillas, 1990
- PANERO, J; ZELNIK, M. **Las dimensiones humanas en los espacios interiores**. México: G.Gilli, 1984
- PARENTE, A. **Imagem - máquina. A era das tecnologias do virtual**. Rio de Janeiro: Ed.34, 1993.
- PENROSE, R. **The Emperor's new mind**. England: Oxford University Press, 1989
- PEY, M. O. – Seminário – Mídia e conhecimento – **Reflexões sobre os Métodos de avaliação do Ensino à Distância: UFSC/PPGEP/M&C**, 1999.
- PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e sonho: Imagem e representação**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.
- \_\_\_\_\_. **A linguagem e o pensamento da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- \_\_\_\_\_. **A representação do mundo na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1982.
- \_\_\_\_\_. **Seis estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997.
- PIAGET, J. e INHELDER, B. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- \_\_\_\_\_. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro: ZAHAR Editores, 1983.
- PIAGET, J. e SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: ZAHAR Editores, 1981.
- POSTMAN, N. **Tecnopólio. A rendição da cultura à tecnologia**, 1994.
- PRETTO, N. L. **Uma escola sem/com futuro: educação e multimídia**. São Paulo: Papirus, 1996.
- QUILLIAN, M. R., "Semantic Memory", In: **Readings In Cognitive Science, "A Perspective From Psychology And Artificial Intelligence"**, editado por Allan Collins & Edward E. Smith, Morgan Kaufmann Publishers, inc. San Mateo, California, 1988.
- RABUSKE, R. A. **Inteligência Artificial**. Florianópolis: Editora UFSC, 1995.
- RASMUSSEN, J. **Information Processing and Human-Machine Interaction**. Amsterdam : North Holland, 1986.
- RICH, E; KNIGHT, K. **Inteligência Artificial**. São Paulo: Ed. Makron Books, 1994.
- ROGALSKI, J. **Épistemologie génétique et didactique: pour une théorie de l'acquisition des connaissances complexes**. Colloque "Les apprentissages: perspectives actuelles". Saint-Denis: Université de Paris VIII, 1987.
- ROISENBERG, M. **Emergência da inteligência em agentes autônomos através de modelos inspirados na natureza**. Florianópolis, 1998. Tese de doutorado (PPGEP) – UFSC.

- ROSA NETO, A. **Atração Global: A Convergência da Mídia e Tecnologia**. São Paulo: Makron Books, 1998.
- RUMBAUCH, J. et al. **Object-oriented modeling and design**. USA, Prentice Hall, 1991.
- RUSSEL, S e NORVIG, P. **Artificial Intelligence: A Modern Approach** . London: Prentice Hall, 1995.
- SACKS, O. **Um Antropólogo em Marte**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- SANTOS, N. e FIALHO, F. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. Curitiba: Editora GENESIS, 1997.
- SCHAUF, C., MOFFET, D., MOFFET, S. **Fisiologia humana**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1993.
- SEABRA, C. (org.) **A revolução tecnológica e os novos paradigmas da sociedade**. São Paulo : IPSO/ oficina de livros, 1994.
- SEARLE, J. R. **The rediscovery of the mind**. Cambridge. MA: MIT Press, 1992
- SILVA, D. J. **Uma Abordagem Cognitiva ao Planejamento Estratégico**. Florianópolis, 1998. Tese de doutorado (PPGEP) – UFSC.
- SILVA, E. L. e MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: LED/UFSC, 2000.
- SIMON, H. A. *Les organisations, problèmes psychosociologiques*. Paris: Dunod, 1971.
- SOARES, Ismar Oliveira. **Da formação do senso crítico à educação para a comunicação**. São Paulo: Loyola, 1990.
- SYDOW, H., **Mathematical modelling of representation and generation of structure in thought processes**. In: KLIX, F., KRAUSE, B., (Eds.) *Psychological Research*, VEB Berlin, Humbolt University, 1980.
- TEIXEIRA, J. F. **Filosofia da mente e inteligência artificial**. Campinas : Unicamp, 1996.
- THIFFIN, John e RAJASINGHAM, Lalita. **In Search of the virtual class**. New York/London: Routledge, 1995.
- TURING, A. M. Can a Machine Think?. In: **The World Treasure of Physics, Astronomy and Mathematics**. Edited by Timothy Ferris. Little, BROWN and Company, 1991
- VAUGHAN, Tay. **Multimídia na prática**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- VYGOTSKY, L. S. e LURIA, A. R. **Estudos sobre a história do comportamento: o macaco, o primitivo e a criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- VYGOTSKY, L.S. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo, ÍCONE: Editora da USP, 1988.
- WEISCHEDEL, W. **A escada dos Fundos da Filosofia: A Vida Cotidiana e o Pensamento de 34 Grandes Filósofos**. São Paulo: Ed. Angra, 1999.
- WINSTON, P. H. **Inteligência Artificial**. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1987.

## ANEXO I

<b>QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO</b> <b>PLANEJAMENTO EXECUTIVO (PL)</b> Projetos e obras eletromecânicas contratadas e executadas de 1975 a 2000			
Empresa:	Data:	Local:	Entrevistado:
1. Projeto			
<i>off-shore</i> (produção de petróleo)			
Refinaria / gasoduto de petróleo			
Siderúrgica			
Hidroelétrica / linha de transmissão			
Outra			
2. Cliente			
Estatual			
Particular			
3. Projeto básico			
Nacional			
Estrangeiro			
4. Executante			
Nacional			
Estrangeiro			
5. Tipo de contrato			
tur-key			
EPC			
preço global			
preço unitário			
Outro			
6. Ano da contratação			
1975 a 1979			
1980 a 1984			
1985 a 1989			
1990 a 1994			
1994 a 2000			
7. Ano de início da obra			
1975 a 1979			
1980 a 1984			
1985 a 1989			
1990 a 1994			
1994 a 2000			
8. Prazo da obra			
< 1 ano			

1 a 2 anos	
> 2 anos	
9. Efetivo direto (funcionários)	
até 100	
de 100 a 500	
de 500 a 1000	
acima de 1000	
10. Efetivo indireto (funcionários)	
até 20	
de 20 a 75	
de 75 a 150	
acima de 150	
11. Faturamento estimado em US\$ milhão	
< 1	
1 a 5	
5 a 10	
10 a 50	
> 50	
12. Resultado financeiro	
Positivo	
Nulo	
Negativo	
13. Principal característica	
Tecnologia	
Prazo	
Custo	
Logística	
Gestão	
14. Resultados geral obtido	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
15. Como funcionou o Suprimento	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
16. Como funcionou a Logística	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	

17. Como funcionou o Orçamento	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
18. Como funcionou a Documentação	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
19. Como funcionou a comunicação interativa	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
20. Como funcionou a Subcontratação	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
21. Qualidade do Orçamento da proposta	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
22. Qualidade do Planejamento da proposta	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
23. Sistema de gestão do empreendimento	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
24. Qualificação de pessoal indireto	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
25. Qualificação de pessoal direto	
Insuficiente	
Regular	

Bom	
Ótimo	
26. Qualificação dos recursos telemáticos	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
27. Qualificação dos restante recursos	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
28. Motivação do pessoal envolvido	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
29. Disponibilidade de R.H. no mercado periférico	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
30. Dimensionamento da equipe de Planejamento	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
31. Qualificação do responsável pelo Planejamento	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
32. Formação do responsável pelo Planejamento	
Engenharia	
Administração	
Outra	
33. Anos de experiência do resp. pelo Planejamento	
<2 anos	
de 2 a 5 anos	
de 5 a 10 anos	
> 10 anos	
34. Domínio de telemática do resp. pelo Planejamento	
Insuficiente	

Regular	
Bom	
Ótimo	
35. Experiência internacional do resp. pelo Planejamento	
Sim	
Não	
36. Recursos telemáticos do Planejamento	
Insuficiente	
Regular	
Bom	
Ótimo	
37. Emite Programação semanal de serviços	
Sim	
Não	
38. Emite Medição de execução semanal de serviços	
Sim	
Não	
39. Utiliza PERT - CPM	
Sim	
Não	
40. Utiliza MRP - ERP	
Sim	
Não	
41. Utiliza EAP (Project Breakdown Structure)	
Sim	
Não	
42. Utiliza Relatório semanal	
Sim	
Não	
43. Utiliza Relatório mensal	
Sim	
Não	
44. Que aplicativo utiliza para planejamento do projeto	
Artemis Views Suite	
Super Project Net	
Business engine	
MS Project	
ActionPlan	
PlanView Software	
Sure track	
Primavera Project Planner P3	
Sector Project Sheduler	
Open Plan Suite	

PROJACS	
Planilhas / Gantt / Rede de precedência manual	
Gráficos	
Outro	
Nenhum	
45. O aplicativo de planej. adotado é fácil de aprender	
Sim	
Não	
46. A equipe de planej. domina o aplicativo adotado	
Sim	
Não	
47. O aplicativo de planej. satisfaz a necessidade do projeto	
Sim	
Não	

**ANEXO II**  
**LISTA DE VERIFICAÇÃO - *CHECKLIST***





O sistema apresenta <i>feedback</i> da opção selecionada do menu?.....			
Quando o tempo de resposta é maior e perceptível, o sistema informa que está em processamento?.....			
<b>Apresentação da informação</b>			
Os itens de dados longos são particionados em grupos mais curtos?.....			
O cursor é facilmente distinguível?.....			
Janelas sobrepostas não cobrem informações necessárias?.....			
A ajuda é legível?.....			
O conteúdo dos campos é legível?.....			
O cursor não obscurece ou esconde o caractere existente em sua posição?.....			
Os rótulos estão próximos dos campos de dados associados, mas separados dos mesmos por, no mínimo, um caractere em branco?.....			
Os rótulos de campo estão localizados à esquerda do campo de dados, ou imediatamente acima e justificado à esquerda do mesmo?.....			
As opções de menu de uso freqüente são colocadas em uma área de tela que não esconda dados da tarefa?.....			
Os títulos de menus ou janelas estão localizados no topo, centralizados ou justificados à esquerda?.....			
Quando os identificadores de opção de menu são explícitos, eles estão localizados à esquerda do nome da opção separados do nome da opção por 2 ou 3 caracteres em branco?.....			
Os códigos das teclas aceleradoras estão localizados à direita do nome da opção, e preferivelmente, justificados à direita?.....			
As opções de menu em coluna estão separadas por espaço duplo quando existe espaço disponível, ou estão em letras minúsculas ou só iniciais maiúsculas com espaço simples (espaço normal)?.....			
Os grupos de opções de menu em coluna estão separados verticalmente por 1,5 a 2 vezes o espaçamento entre opções de um mesmo grupo?.....			
As opções de menu em coluna estão justificadas à esquerda?.....			
As opções de menu com múltiplas colunas estão separadas por, no mínimo, três caracteres brancos?.....			
As opções de menu em linha (horizontais) estão separadas por, no mínimo, 2 caracteres brancos?.....			
As bordas e linhas dos menus são simples?.....			
As bordas e linhas dos menus estão suficientemente separadas das opções para não prejudicar a sua legibilidade?.....			
Os rótulos de campos começam com uma letra maiúscula, e as letras restantes são minúsculas?.....			
<b>CONCISÃO</b>			
<b>Diálogo</b>			
Os códigos de dados são curtos, não ultrapassando de 5 a 7 caracteres?.....			
Na entrada de dados numéricos, a digitação de ou a omissão de zeros que precedem o número são equivalentes?.....			
Na entrada de dados, um caractere branco é equivalente a múltiplos caracteres brancos?			
Os dados múltiplos são entrados sem caracteres especiais e sem delimitadores tanto quanto possível?.....			
O sistema não exige a entrada de unidades de medida?.....			
Os nomes das opções de menu são concisos?.....			

Os rótulos são concisos?.....			
<b>AÇÕES MÍNIMAS</b>			
<b>Diálogo</b>			
O sistema evita passos desnecessários?.....			
Na edição de texto, o cursor pode ser movimentado tão facilmente caractere a caractere como de uma unidade de texto para outra unidade de texto?.....			
Na localização de texto, letras maiúsculas e minúsculas são consideradas equivalentes como <i>default</i> ?.....			
Na edição de texto, o sistema dispõe de paginação automática de acordo com o tamanho de página especificado pelo usuário?.....			
Os formatos pré-definidos de documentos padronizados podem ser utilizados automaticamente? .....			
O sistema permite a seleção e o deslocamento de segmentos de texto de um lugar para outro no documento?.....			
O sistema permite o armazenamento de segmentos de texto utilizados freqüentemente para uso posterior?.....			
O sistema dispõe de justificação automática de texto?.....			
O usuário pode retornar ao menu inicial rapidamente?.....			
O usuário pode voltar um nível na estrutura de menu de forma simples?.....			
Na seleção e execução de opções de menu, a digitação em teclado é minimizada?.....			
<b>DENSIDADE INFORMACIONAL</b>			
<b>Apresentação da informação</b>			
O sistema apresenta telas excessivamente carregadas?.....			
<b>Diálogo</b>			
Todas as opções de entrada de controle disponíveis podem ser apresentadas ao usuário em tela, não exigindo que o usuário tenha que se lembrar destas opções?.....			
Os menus apresentam como ativas apenas as opções disponíveis no contexto corrente?			
O sistema apresenta apenas dados relevantes, associados a necessidades correntes de informação do usuário?.....			
<b>AÇÕES EXPLÍCITAS</b>			
<b>Diálogo</b>			
O sistema executa todas as ações comandadas pelo usuário?.....			
O sistema exige uma ação explícita para iniciar o processamento após uma entrada de dados?.....			
O cursor é estável, não realizando movimentos sem ser comandado? .....			
Na entrada de dados múltiplos relacionados, o sistema exige apenas uma ação explícita de processamento?.....			
O sistema exige que o usuário comande explicitamente a tabulação campo a campo em uma entrada de dados?.....			

O sistema executa apenas as ações comandadas pelo usuário?.....			
Quando o tempo de acesso aos menus não é fundamental e os possíveis erros forem inconseqüentes, o sistema separa a ação de apontamento da ação de execução?.....			
<b>Diálogo</b>			
O sistema permite a interrupção das ações em andamento?.....			
O sistema permite a continuação de ações interrompidas ou suspensas?.....			
O sistema permite o cancelamento das ações em andamento?.....			
Em edição textual, o sistema permite a reversão de uma ação (desfazer)? .....			
Durante a execução de uma tarefa na qual dados foram alterados, os dados anteriores são acessíveis, por exemplo por meio da tecla Esc?.....			
Em caso de seleção múltipla, o sistema permite que todas escolhas e mudanças possam ser realizadas antes da execução?.....			
<b>FLEXIBILIDADE</b>			
<b>Diálogo</b>			
As opções de menu podem ser selecionadas/executadas por caracteres minúsculos ou maiúsculos?.....			
O sistema permite a personalização de valores <i>default</i> ?.....			
O sistema permite a personalização?.....			
O sistema oferece equivalentes de teclado para a seleção e execução das opções de menu, além do dispositivo de apontamento ( <i>mouse</i> ,...)?.....			
<b>EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO</b>			
<b>Diálogo</b>			
O usuário pode se deslocar de uma parte da árvore de menu para outra rapidamente?..			
O usuário pode pular níveis intermediários na hierarquia de menus?.....			
Quando os usuários são experientes ou o acesso a um menu necessita ser rápido, o sistema combina seleção e execução, oferecendo a opção de desfazer?.....			
As opções de menu possuem identificadores formados por uma ou mais letras chave?			
<b>PROTEÇÃO CONTRA ERROS</b>			
<b>Diálogo</b>			
Quando possível, o sistema valida as entradas do usuário antes de processá-las?.....			
O sistema informa quando ocorre <i>overflow</i> de campo?.....			
O sistema permite que o usuário teste ações possíveis, utilizando simulação, sem processar efetivamente as entradas e causar possíveis problemas?.....			
O sistema solicita confirmação dupla de ações comandadas que podem gerar resultados catastróficos?.....			
O sistema possui sistema de proteção contra ações de usuários não autorizados?.....			
Quando o usuário comanda a finalização da edição de um documento alterado, o sistema solicita a confirmação da gravação das mudanças no documento original?.....			
Os rótulos são protegidos do cursor?.....			

O sistema permite deselegionar opções antes da execução? .....			
O sistema apresenta uma separação adequada entre áreas selecionáveis para minimizar a ativação acidental?.....			
O sistema apresenta <i>feedback</i> visual ou sonoro associado ao apontamento para minimizar a ativação acidental?.....			

## QUALIDADE DAS MENSAGENS

### Diálogo

Quando o sistema detecta um erro, as mensagens são claras?.....			
O sistema apresenta mensagens de erro quando os mesmos ocorrem?.....			

## CORREÇÃO DOS ERROS

### Diálogo

O sistema permite ao usuário verificar as suas entradas após o processamento destas?			
A correção dos erros é facilitada?.....			
O usuário pode alterar/editar entradas de dados anteriores?.....			
Na ocorrência de erros, o usuário pode acessar todas as informações necessárias ao diagnóstico e à solução do problema?.....			

## CONSISTÊNCIA

### Apresentação da informação

Os rótulos são coerentes ( O mesmo rótulo é empregado para identificar o mesmo dado)?.....			
O símbolo para convite a entrada de dados é padronizado (por exemplo " : " )?.....			
Os códigos das teclas de atalho são coerentes?.....			
O símbolo para convite a entrada de dados é utilizado apenas nesta situação?.....			
Os formatos de apresentação são consistentes, com um determinado tipo de dado sendo apresentado da mesma forma?.....			
A orientação ao usuário (mensagens de aviso, títulos, alarmes, ...) é apresentada consistentemente?.....			
As mensagens do estado/status do sistema aparecem na mesma linha?.....			
A tecla F1 é usada como ajuda ?.....			
Os símbolos e outros códigos possuem significados consistentes de uma tela para outra? .....			
Os nomes das teclas de função, nomes de comandos, etc... São consistentes para funções idênticas ou similares?.....			
A seqüência das opções dentro dos grupos de opções de menu está organizada homogeneamente, na mesma ordem em todos os grupos?.....			
Os nomes das opções de menu são consistentes?.....			

### Diálogo

Transações similares ou logicamente relacionadas são realizadas por procedimentos padronizados?.....			
--	--	--	--

O retorno de um nível na estrutura de menu é consistente?.....			
As opções são consistentemente selecionadas e executadas pela mesma tecla de função?.....			

## EXPRESSIVIDADE

### Apresentação da informação

Os títulos transmitem o que eles representam?.....			
As abreviações e outros códigos para diminuição de dados são facilmente distinguíveis uns dos outros, evitando confusões geradas por similaridade?.....			
As regras para formação das abreviações são simples, de fácil entendimento para o usuário? .....			
As exceções para formação de abreviações são minimizadas e utilizadas apenas para aumentar a clareza das mesmas?.....			
Os rótulos de campos de dados são informativos, utilizando termos descritivos ou termos padronizados?.....			
Os rótulos de botões são informativos?.....			
Os títulos de menus são satisfatoriamente explicativos, refletindo a natureza da escolha a ser feita?.....			
Os identificadores das opções de menu são as letras iniciais destas opções (ou outras letras do nome destas opções)?.....			
Os códigos e abreviações utilizados pelo sistema estão de acordo com aqueles de uso convencional e/ou com as expectativas do usuário?.....			
O vocabulário utilizado <i>prompts</i> e mensagens de orientação são familiares ao usuário, evitando palavras difíceis?.....			
O vocabulário utilizado em rótulos, <i>prompts</i> e mensagens de orientação é orientado à tarefa, utilizando termos e jargão técnico normalmente empregados na tarefa?.....			
Os títulos dos menus são distintos entre si? Faltam Títulos .....			
Os títulos dos menus são descritivos?.....			
Os títulos dos menus são combináveis/componíveis?.....			
Os identificadores de opção de menu possuem lógica e unicidade?.....			
As regras para a geração de identificadores de opção de menu são de fácil aprendizado para os usuários? .....			
Os identificadores de opção de menu possuem estrutura e sintaxe consistente?.....			
As palavras utilizadas nas opções de menu são sugestivas/significativas?.....			
A terminologia das opções de menu é familiar ao usuário?.....			

## COMPATIBILIDADE

### Apresentação da informação

Os objetos dos ícones são familiares ao usuário?.....			
O usuário pode aplicar o que ele sabe sobre o objeto do mundo real ao seu uso no ícone?.....			
As telas são compatíveis com o padrão do ambiente?.....			
A ordem de navegação segue a lógica da tarefa?.....			
A capacidade da tela é adequada, em número de linhas e em tamanho de linhas, para suportar a edição de textos?.....			
O sistema permite a visualização do texto em vídeo exatamente como o mesmo será impresso?.....			

O sistema utiliza unidades de medida familiares ao usuário?.....			
A tela de entrada de dados é compatível com o documento original em termos de ordenação e agrupamento?.....			
Os identificadores numéricos de opção de menu iniciam de "1", e não de "0"? .....			
Os identificadores de opções de menu correspondem aos rótulos das teclas de função?			
<b>Diálogo</b>			
Em edição textual, o sistema permite a localização automática de um string (próxima ocorrência e/ou ocorrência anterior)?.....			
Em edição textual, o número da página atribuído pela paginação automática pode ser alterado em qualquer ponto do documento?.....			
Em edição textual, o formato de um documento (margens, tabulações,...) é totalmente controlável pelo usuário?.....			
As opções de impressão textual (espaçamento, margens, etc..) são controláveis pelo usuário? .....			
Em edição textual, o sistema permite a impressão de partes do documento?.....			
Nos menus com opções em coluna (vertical) as setas "sobe" e "desce" movem o cursor para cima e para baixo respectivamente?.....			
O sistema oferece as funcionalidades de forma compatível com a tarefa?.....			
Nos menus com opções em linha (horizontal) as setas "direita" e "esquerda" movem o cursor para a direita e para a esquerda respectivamente?.....			

## DEFINIÇÕES PARA APLICAÇÃO DO CHECKLIST

**Atributo:** Uma propriedade de um objeto ou sua representação, por exemplo cor, que pode ser modificado pelo usuário em determinados contextos.

**Barra de rolamento:** Controle que permite ao usuário visualizar objetos que extrapolam o tamanho da área disponível para visualização

**Botão:** Gráfico rotulado que representa botões de controle, e que normalmente é selecionado por um dispositivo de apontamento (mouse) ou teclas de cursor, e executado por um botão do dispositivo de apontamento ou a tecla "Enter".

**Campo:** Uma área em uma tela na qual um dado é solicitado ou apresentado.

**Campo opcional:** Campo que não precisa ser necessariamente preenchido.

**Campo protegido:** campo que contém dado que não pode ser modificado.

**Campo requerido:** Campo que deve ser preenchido.

**Controle:** Objeto ou ação que permite ao usuário manipular dados, outros objetos e seus atributos.

**Cursor:** indicação visual do ponto corrente de entrada de dados.

**Diálogo:** Interação entre um usuário e um sistema para atingir um determinado objetivo.

**Diálogo de comando:** Sequências de instruções fornecidas pelo usuário para o sistema, que quando processadas, resultam em ações associadas do sistema.

**Estado de objeto:** Estado de um objeto que é associado a possíveis modificações. Por exemplo: *ativo, disponível, selecionado, acessível, não acessível.*

**Estrutura de menu:** Conjunto de menus relacionados hierarquicamente (como uma estrutura de árvore) ou estruturado como uma rede.

**Execução de opção:** Ação que o usuário comanda ao computador para execução da(s) opção(ões) selecionada(s).

**Grupo de opções:** Grupo de opções de menu que normalmente estão relacionadas funcionalmente. Menus e painéis de menu podem conter mais de um grupo de opções.

**Ícone:** gráfico apresentado em vídeo que representa uma função do sistema computacional.

**Identificador de opção:** Código, abreviação, ou uma porção do nome de uma opção que é utilizada para identificar unicamente cada opção de um menu. Um identificador de opção pode ser explícito ( **I** - Imprimir) ou implícito (Imprimir)

**Indicação de seleção:** Qualquer característica visual que indica o elemento selecionado na tela, ao qual o usuário pode aplicar uma ação subsequente.

**Janela:** Área controlável independentemente na tela utilizada para apresentar objetos e/ou conduzir um diálogo com o usuário.

**Legibilidade:** Propriedades visuais de um caractere ou símbolo que determinam a facilidade de reconhecimento do mesmo.

**Lista:** Uma apresentação horizontal ou vertical de itens de dados em uma tela que normalmente muda de acordo com os estados da aplicação.

**Manipulação direta:** Técnica de diálogo na qual o usuário age diretamente sobre o objeto na tela.

**Mapa de menu:** Representação gráfica de uma estrutura de menu

**Menu:** Conjunto de opções selecionáveis apresentadas ao usuário pelo computador. As opções pode ser apresentadas ao usuário por meio de dispositivos visuais (textualmente ou simbolicamente) ou verbais.

**Metáfora:** Analogia a conceitos que já são familiares ao usuário e a partir dos quais o usuário pode derivar o uso e o comportamento do sistema.

**Navegação:** Movimento de uma opção para outra opção dentro de um painel de menu, ou movimento de um painel de menu para outro painel de menu em uma estrutura de menu.

**Níveis de experiência:** Descreve as diferentes experiências de uma população de usuários.

**Nível:** Subestrutura em uma hierarquia de menu. P/ exemplo, o menu inicial na hierarquia é o menu de nível 1.

**Objeto:** Entidade que pode ser manipulada pelo usuário durante o diálogo.

**Opção crítica:** Opção que, quando escolhida, resulta em ações que tem impacto significativo sobre o sistema ou no desempenho da tarefa, ou em ações que podem degradar significativamente o sistema ou o desempenho da tarefa.

**Opção de menu:** Uma opção selecionável (textual, simbólica ou verbal) apresentada em um painel de menu.

**Palavra chave :** Palavra que identifica uma determinada classe de argumentos.

**Painel de menu:** Porção de uma estrutura de menu apresentada ao usuário em uma determinada situação.

**Seleção:** Escolha de um ou mais objetos dentre um conjunto apresentado de objetos.

**Seleção de opção:** Meio através do qual o usuário indica a escolha de uma ou mais opções de um menu.

**Seleção múltipla:** Seleção de mais de uma opção em um mesmo menu antes da execução.

**Separador :** Seqüência de um ou mais caracteres, ou uma pausa (para voz), utilizada para separar elementos organizados.

**Usuário:** Indivíduo que interage com o sistema.

**Fonte:** Matias, Marcio, Checklist: uma ferramenta de suporte a avaliação ergonômica de interfaces.(dissertação). Florianopolis: UFSC/PPGEP, 1995.

**ANEXO III**  
**SUMÁRIO DA COMPILAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE**  
**CAMPO**









Sim	45.5	10			1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Não	54.5	12	1	1			1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1
47. Aplicativo utilizado para planejamento satisfaz a necessidade do projeto ?																			
Sim	36.4	8			1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Não	63.6	14	1	1			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1

**ANEXO IV**  
**COMPILAÇÃO DA PESQUISA EM LABORATÓRIO**

## ANEXO IV

<b>COMPILAÇÃO DA PESQUISA EM LABORATÓRIO</b>	
<b>QUESITO / SUB GRUPO</b>	<b>% DAS RESPOSTAS POSITIVAS</b>
Cada ícone é distinto de todos os outros ?	73
É claro onde um ícone acaba e outro começa ?	100
O sistema exibe todas as informações necessárias ?	47
Os botões que levam a outras caixas de diálogo possuem indicação de continuação de diálogo, (por exemplo "...") ?	73
O sistema possui ajuda on line ?	80
A ajuda é relacionada com as tarefas que o usuário pode executar ?	100
O sistema exibe as unidades de medida dos dados ?	73
O sistema apresenta um rótulo associado a cada campo de dados ?	100
O sistema possui um símbolo para convite a entrada de dados (por exemplo ": ") ?	20
O nome do menu de nível mais alto é visível ?	73
O relacionamento hierárquico entre painéis apresentados simultaneamente é aparente para o usuário ?	27
Os grupos de opções ou menus múltiplos são intitulados distintivamente ?	73
O sistema utiliza rótulos de ícone quando pode existir ambigüidade de ícones ?	13
<b>PRESTEZA - Apresentação da Informação</b>	66
As informações necessárias para entrada textual, tais como régua e barra de status, podem ser apresentadas quando solicitadas ?	27
O sistema informa o estado das solicitações de impressão de documentos ?	60
O sistema dispõe de sinais sonoros para chamar a atenção do usuário para a tela durante uma entrada textual ?	0
Os sinais sonoros para chamar a atenção do usuário para a tela durante uma entrada textual são configuráveis ?	0
As mensagens estão na forma direta, falando diretamente ao usuário ?	47
As mensagens estão na forma afirmativa, ao invés da forma negativa ?	47
As mensagens estão na voz ativa, ao invés da voz passiva ?	47
O mapa da estrutura de menus (links) pode ser claramente apresentado quando solicitado pelo usuário ?	33
As funções das teclas são apresentadas continuamente, ou podem ser apresentadas por demanda ?	47
A opção de menu selecionada por default é a opção de maior freqüência de uso ou a primeira opção se a repetição não for importante, ou a opção selecionada anteriormente se a repetição for importante, ou a opção menos destrutiva ?	13
<b>PRESTEZA - Diálogo</b>	32
Quando as opções de menu estão formatadas em coluna, cada opção é apresentada em uma nova linha ?	100
Os níveis da estrutura de menus estão estruturados em grupos convencionais ou naturais, ou categorias lógicas sem ambigüidades com níveis minimizados e número de opções maximizado, facilitando o aprendizado da população usuária ?	73
Quando possível, as opções estão agrupadas por função ou por categorias lógicas ?	20
Quando existem mais de 7 opções de menu e estas não estão agrupadas em grupos lógicos, o agrupamento destas é arbitrário, obedecendo a seguinte equação: Número de grupos = Número de opções / 2 ?	0
As opções de menu estão arranjadas por ordem lógica (funcional ou temporal ou ordem crescente de complexidade), ou por ordem de importância, ou por ordem convencional, ou por ordem de freqüência de uso (se os grupos de opções possuem menos que nove opções), ou por ordem alfabética (se a freqüência de uso não é conhecida ou os grupos de opções são grandes) ?	40
<b>GRUPAMENTO POR LOCALIZAÇÃO - Apresentação da informação</b>	47
As áreas ou campos de dados são bem definidos visualmente ?	80
Os menus são distintos em relação as outras informações apresentadas em tela ?	100
As opções de um grupo de opções de menu apresentam a mesma codificação de cores, limitando em 4 (quatro) o número de cores utilizadas ?	53

O número de tipos e tamanhos diferentes de fonte (caracteres) utilizados em um menu é inferior a 4 (quatro) ?	73
GRUPAMENTO POR FORMATO - Apresentação da informação	77
A entrada das ações de controle por teclado são suficientemente distintas das entradas de texto ?	47
As porções de texto selecionadas pelo usuário são postas em evidência ?	73
Os dados obrigatórios são diferenciados visualmente dos dados opcionais de forma clara ?	0
Quando apresenta opções não disponíveis no momento, o sistema as mostra de forma diferenciada visualmente ?	20
GRUPAMENTO POR FORMATO -Diálogo	35
O sistema fornece feedback para todas as ações do usuário ?	47
O sistema fornece feedback para todas as ações do usuário durante a entrada de dados, mostrando as entradas tecla a tecla ?	20
Em operação normal, o sistema fornece feedback às solicitações em no máximo 0.2 segundos ?	0
Após o término de uma transação, o sistema apresenta uma mensagem de confirmação de execução, informando sucesso ou erro ?	73
O sistema responde a comandos de posicionamento em no máximo 0.2 segundos ?	0
O acesso ao menu é rápido (realizado em até 500 milissegundos) ?	40
O sistema apresenta feedback da opção selecionada do menu ?	73
Quando o tempo de resposta é maior e perceptível, o sistema informa que está em processamento ?	100
FEEDBACK - Diálogo	44
Os itens de dados longos são particionados em grupos mais curtos ?	47
O cursor é facilmente distinguível ?	100
Janelas sobrepostas não cobrem informações necessárias ?	27
A ajuda é legível ?	100
O conteúdo dos campos é legível ?	100
O cursor não obscurece ou esconde o caracter existente em sua posição ?	13
Os rótulos estão próximos dos campos de dados associados, mas separados dos mesmos por, no mínimo, um caracter em branco ?	100
Os rótulos de campo estão localizados à esquerda do campo de dados, ou imediatamente acima e justificado à esquerda do mesmo ?	100
As opções de menu de uso freqüente são colocadas em uma área de tela que não esconda dados da tarefa ?	73
Os títulos de menus ou janelas estão localizados no topo, centralizados ou justificados à esquerda ?	100
Quando os identificadores de opção de menu são explícitos, eles estão localizados à esquerda do nome da opção separados do nome da opção por 2 ou 3 caracteres em branco ?	80
Os códigos das teclas aceleradoras estão localizados à direita do nome da opção, e preferivelmente, justificados à direita ?	27
As opções de menu em coluna estão separadas por espaço duplo quando existe espaço disponível, ou estão em letras minúsculas ou só iniciais maiúsculas com espaço simples (espaço normal) ?	27
Os grupos de opções de menu em coluna estão separados verticalmente por 1,5 a 2 vezes o espaçamento entre opções de um mesmo grupo ?	53
As opções de menu em coluna estão justificadas à esquerda ?	93
As opções de menu com múltiplas colunas estão separadas por, no mínimo, três caracteres brancos ?	93
As opções de menu em linha (horizontais) estão separadas por, no mínimo, 2 caracteres brancos ?	67
As bordas e linhas dos menus são simples ?	87
As bordas e linhas dos menus estão suficientemente separadas das opções para não prejudicar a sua legibilidade ?	100
Os rótulos de campos começam com uma letra maiúscula, e as letras restantes são minúsculas ?	73
FEEDBACK - Apresentação da informação	73
Os códigos de dados são curtos, não ultrapassando de 5 a 7 caracteres ?	0
Na entrada de dados numéricos, a digitação de ou a omissão de zeros que precedem o	100

número são equivalentes ?	
Na entrada de dados, um caracter branco é equivalente a múltiplos caracteres brancos ?	0
Os dados múltiplos são entrados sem caracteres especiais e sem delimitadores tanto quanto possível ?	73
O sistema não exige a entrada de unidades de medida ?	20
Os nomes das opções de menu são concisos ?	100
Os rótulos são concisos ?	100
CONCISÃO - Diálogo	56
O sistema evita passos desnecessários ?	80
Na edição de texto, o cursor pode ser movimentado tão facilmente caracter a caracter como de uma unidade de texto para outra unidade de texto ?	100
Na localização de texto, letras maiúsculas e minúsculas são consideradas equivalentes como default ?	27
Na edição de texto, o sistema dispõe de paginação automática de acordo com o tamanho de página especificado pelo usuário ?	47
Os formatos pré-definidos de documentos padronizados podem ser utilizados automaticamente ?	73
O sistema permite a seleção e o deslocamento de segmentos de texto de um lugar para outro no documento ?	73
O sistema permite o armazenamento de segmentos de texto utilizados freqüentemente para uso posterior ?	60
O sistema dispõe de justificação automática de texto ?	0
O usuário pode retornar ao menu inicial rapidamente ?	80
O usuário pode voltar um nível na estrutura de menu de forma simples ?	93
Na seleção e execução de opções de menu, a digitação em teclado é minimizada ?	80
AÇÕES MÍNIMAS - Diálogo	65
..	
O sistema apresenta telas excessivamente carregadas ?	73
DENSIDADE INFORMACIONAL - Apresentação da informação	73
Todas as opções de entrada de controle disponíveis podem ser apresentadas ao usuário em tela, não exigindo que o usuário tenha que se lembrar destas opções ?	53
Os menus apresentam como ativas apenas as opções disponíveis no contexto corrente ?	73
O sistema apresenta apenas dados relevantes, associados a necessidades correntes de informação do usuário ?	27
DENSIDADE INFORMACIONAL - Diálogo	51
O sistema executa todas as ações comandadas pelo usuário ?	73
O sistema exige uma ação explícita para iniciar o processamento após uma entrada de dados ?	47
O cursor é estável, não realizando movimentos sem ser comandado ?	73
Na entrada de dados múltiplos relacionados, o sistema exige apenas uma ação explícita de processamento ?	73
O sistema exige que o usuário comande explicitamente a tabulação campo a campo em uma entrada de dados ?	100
O sistema executa apenas as ações comandadas pelo usuário ?	73
Quando o tempo de acesso aos menus não é fundamental e os possíveis erros forem inconseqüentes, o sistema separa a ação de apontamento da ação de execução ?	53
O sistema permite a interrupção das ações em andamento ?	27
O sistema permite a continuação de ações interrompidas ou suspensas ?	47
O sistema permite o cancelamento das ações em andamento ?	27
Em edição textual, o sistema permite a reversão de uma ação (desfazer) ?	73
Durante a execução de uma tarefa na qual dados foram alterados, os dados anteriores são acessíveis, por exemplo por meio da tecla Esc ?	73
Em caso de seleção múltipla, o sistema permite que todas escolhas e mudanças possam ser realizadas antes da execução ?	100
AÇÕES EXPLÍCITAS - Diálogo	65
As opções de menu podem ser selecionadas/executadas por caracteres minúsculos ou maiúsculos ?	80
O sistema permite a personalização de valores default ?	73

O sistema permite a personalização ?	100
O sistema oferece equivalentes de teclado para a seleção e execução das opções de menu, além do dispositivo de apontamento (mouse,...) ?	80
FLEXIBILIDADE - Diálogo	83
O usuário pode se deslocar de uma parte da árvore de menu para outra rapidamente ?	100
O usuário pode pular níveis intermediários na hierarquia de menus ?	73
Quando os usuários são experientes ou o acesso a um menu necessita ser rápido, o sistema combina seleção e execução, oferecendo a opção de desfazer ?	53
As opções de menu possuem identificadores formados por uma ou mais letras chave ?	80
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO - Diálogo	77
Quando possível, o sistema valida as entradas do usuário antes de processá-las ?	73
O sistema informa quando ocorre overflow de campo ?	0
O sistema permite que o usuário teste ações possíveis, utilizando simulação, sem processar efetivamente as entradas e causar possíveis problemas ?	53
O sistema solicita confirmação dupla de ações comandadas que podem gerar resultados catastróficos ?	47
O sistema possui sistema de proteção contra ações de usuários não autorizados ?	100
Quando o usuário comanda a finalização da edição de um documento alterado, o sistema solicita a confirmação da gravação das mudanças no documento original ?	53
Os rótulos são protegidos do cursor ?	47
O sistema permite desselecionar opções antes da execução ?	53
O sistema apresenta uma separação adequada entre áreas selecionáveis para minimizar a ativação acidental ?	73
O sistema apresenta feedback visual ou sonoro associado ao apontamento para minimizar a ativação acidental ?	100
PROTEÇÃO CONTRA ERROS - Diálogo	60
Quando o sistema detecta um erro, as mensagens são claras ?	73
O sistema apresenta mensagens de erro quando os mesmos ocorrem ?	100
O sistema permite ao usuário verificar as suas entradas após o processamento destas ?	100
A correção dos erros é facilitada ?	100
O usuário pode alterar/editar entradas de dados anteriores ?	100
Na ocorrência de erros, o usuário pode acessar todas as informações necessárias ao diagnóstico e à solução do problema ?	73
CORREÇÃO DOS ERROS - Diálogo	91
Os rótulos são coerentes (o mesmo rótulo é empregado para identificar o mesmo dado) ?	73
O símbolo para convite a entrada de dados é padronizado (por exemplo " : " ) ?	20
Os códigos das teclas de atalho são coerentes ?	60
O símbolo para convite a entrada de dados é utilizado apenas nesta situação ?	20
Os formatos de apresentação são consistentes, com um determinado tipo de dado sendo apresentado da mesma forma ?	73
A orientação ao usuário (mensagens de aviso, títulos, alarmes, ...) é apresentada consistentemente ?	100
As mensagens do estado/status do sistema aparecem na mesma linha ?	20
A tecla F1 é usada como help ?	100
Os símbolos e outros códigos possuem significados consistentes de uma tela para outra ?	47
Os nomes das teclas de função, nomes de comandos, etc... São consistentes para funções idênticas ou similares ?	73
A seqüência das opções dentro dos grupos de opções de menu está organizada homogeneamente, na mesma ordem em todos os grupos ?	47
Os nomes das opções de menu são consistentes ?	73
CONSISTÊNCIA - Apresentação da informação	59
Transações similares ou logicamente relacionadas são realizadas por procedimentos padronizados ?	47
O retorno de um nível na estrutura de menu é consistente ?	73
As opções são consistentemente selecionadas e executadas pela mesma tecla de função ?	73
CONSISTÊNCIA - Diálogo	64
Os títulos transmitem o que eles representam ?	100

As abreviações e outros códigos para diminuição de dados são facilmente distinguíveis uns dos outros, evitando confusões geradas por similaridade ?	20
As regras para formação das abreviações são simples, de fácil entendimento para o usuário ?	20
As exceções para formação de abreviações são minimizadas e utilizadas apenas para aumentar a clareza das mesmas ?	47
Os rótulos de campos de dados são informativos, utilizando termos descritivos ou termos padronizados ?	73
Os rótulos de botões são informativos ?	73
Os títulos de menus são satisfatoriamente explicativos, refletindo a natureza da escolha a ser feita ?	100
Os identificadores das opções de menu são as letras iniciais destas opções (ou outras letras do nome destas opções) ?	73
Os códigos e abreviações utilizados pelo sistema estão de acordo com aqueles de uso convencional e/ou com as expectativas do usuário ?	20
O vocabulário utilizado prompts e mensagens de orientação são familiares ao usuário, evitando palavras difíceis ?	47
O vocabulário utilizado em rótulos, prompts e mensagens de orientação é orientado à tarefa, utilizando termos e jargão técnico normalmente empregados na tarefa ?	100
Os títulos dos menus são distintos entre si ? Faltam títulos ?	47
Os títulos dos menus são descritivos ?	73
Os títulos dos menus são combináveis/componíveis ?	20
Os identificadores de opção de menu possuem lógica e unicidade ?	80
As regras para a geração de identificadores de opção de menu são de fácil aprendizado para os usuários ?	27
Os identificadores de opção de menu possuem estrutura e sintaxe consistente ?	47
As palavras utilizadas nas opções de menu são sugestivas/significativas ?	100
A terminologia das opções de menu é familiar ao usuário ?	100
EXPRESSIVIDADE - Apresentação da informação	61
Os objetos dos ícones são familiares ao usuário ?	73
O usuário pode aplicar o que ele sabe sobre o objeto do mundo real ao seu uso no ícone ?	73
As telas são compatíveis com o padrão do ambiente ?	80
A ordem de navegação segue a lógica da tarefa ?	100
A capacidade da tela é adequada, em número de linhas e em tamanho de linhas, para suportar a edição de textos ?	73
O sistema permite a visualização do texto em vídeo exatamente como o mesmo será impresso ?	47
O sistema utiliza unidades de medida familiares ao usuário ?	73
A tela de entrada de dados é compatível com o documento original em termos de ordenação e agrupamento ?	47
Os identificadores numéricos de opção de menu iniciam de "1", e não de "0" ?	0
Os identificadores de opções de menu correspondem aos rótulos das teclas de função ?	73
COMPATIBILIDADE - Apresentação da informação	64
Em edição textual, o sistema permite a localização automática de um string (próxima ocorrência e/ou ocorrência anterior) ?	27
Em edição textual, o número da página atribuído pela paginação automática pode ser alterado em qualquer ponto do documento ?	73
Em edição textual, o formato de um documento (margens, tabulações,...) é totalmente controlável pelo usuário ?	47
As opções de impressão textual (espaçamento, margens, etc..) são controláveis pelo usuário ?	73
Em edição textual, o sistema permite a impressão de partes do documento ?	100
Nos menus com opções em coluna (vertical) as setas "sobe" e "desce" movem o cursor para cima e para baixo respectivamente ?	100
O sistema oferece as funcionalidades de forma compatível com a tarefa ?	73
Nos menus com opções em linha (horizontal) as setas "direita" e "esquerda" movem o cursor para a direita e para a esquerda respectivamente ?	100
COMPATIBILIDADE - Diálogo	74

