

Referências bibliográficas

- [1]. ADAMS, Herb, **Chassis engineering: chassis design building & tuning for high performance handling**, HPBooks, 1993.
- [2]. BARRETO, Marco Antonio Zanussi, **Dinâmica longitudinal: efeitos da geometria de suspensão nas mudanças de atitude da massa suspensa e os esforços nos elementos da suspensão**, Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), 2005.
- [3]. BIRCH, Thomas W. (Thomas Wesley), 1933- **Automotive suspension and steering systems**, Delmar Publishers, 1998, 3rd edition.
- [4]. BOURELL et al., **Rapid Prototyping is Coming of Age**, Mechanical Engineering, 1990.
- [5]. Código de Trânsito Brasileiro – CTB – LEI Nº 9.503, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997.
- [6]. DA COSTA NETO, Ricardo Teixeira, **Uma abordagem alternativa para o tratamento da dinâmica de veículos terrestres sobre suspensão**, Tese de doutorado, DEM/PUC-Rio, 2008.
- [7]. GILLESPIE, T.D., (Thomas D.); **Fundamentals of vehicle dynamics**, Society of Automotive Engineers, Inc., 1992, 1st edition.
- [8]. GWIZDON, Damian, **Design of the front suspension on the solar commuter**, 2003.
- [9]. MILLIKEN, W. F., **Race Car Vehicle Dynamics**, Society of Automotive Engineers, 1995.
- [10]. NEVES, Maurício R. de Resende, **Análise da estabilidade lateral de um veículo tridimensional**, dissertação de mestrado, Instituto Militar de Engenharia, 2002.
- [11]. **O livro do Automóvel**, Selecções do Reader's Digest, 1976.
- [12]. OKABE, Eduardo P. **Metodologia de projeto para o desenvolvimento de suspensão veicular**, Dissertação de mestrado, UNICAMP, 2006.
- [13]. PERSEGUIM, Odilon Terreri, **Dinâmica veicular relativa ao ride de veículos e métricas para sua avaliação**, Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), 2005.
- [14]. **PMBOK®**, Project Management Body of Knowledge.

- [15]. PRADO, Darci S. do, **Planejamento e controle de Projetos**, Editora Desenvolvimento Gerencial, 2001, vol. 2, 2ª edição.
- [16]. REMUS, Timothy, **How to build hot rod chassis**, MBI Publishing Company, 2001, 1st edition.
- [17]. SHIGLEY, Joseph Edward, MISCHKE, Charles, **Mechanical engineering design**, McGraw-Hill, 1989, 5th edition.
- [18]. SOARES, André Luis Vieira, **Análise de conforto e elastocinemática das suspensões de duplo estágio de um veículo de competição off-road em ambiente multicorpos**, Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), 2006.
- [19]. SPINOLA, Alexandre de Lima, **Modelagem e controle não linear da direção de um veículo terrestre**, Dissertação de mestrado, DEE/PUC-Rio, 2003.
- [20]. STANIFORTH, Allan, **Competition car suspension**, Haynes Publishing, 1999, 3rd edition.

Páginas da internet:

- [21]. Wikipedia. http://pt.wikipedia.org/wiki/Suspens%C3%A3o_automotiva
- [22]. Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Automotive_suspension_design
- [23]. Familycar - <http://www.familycar.com/Alignment.htm>
- [24]. Allwheelalignment - <http://www.allwheelalignment.com/>
- [25]. NATC – Nevada Automotive Test Center - <http://www.natc-ht.com>
- [26]. Lynx - <http://www.lynxtec.com.br>
- [27]. ARC - Auto Research Center - <http://www.autoresearchcenter.com>
- [28]. Ruralwillys - <http://ruralwillys.tripod.com/manutencao/angulosdirecao.htm>

Normas e papers SAE:

- [29]. BARBIERI, N., **Suspensions Optimization**, 921491E - SAE Technical paper series, 1992.

- [30]. BLANK, M. e MARGOLIS, D., **The effect of normal force variation on the lateral dynamics of automobiles**, 960484 – SAE Technical paper series, 1996.
- [31]. BRYANT, P., **Opposing or counter spring (bi-linear) suspension technology for optimum vehicle dynamic roll control without computers**, 2002-01-1604 - SAE Technical paper series, 2002.
- [32]. FERRIS, J. e ESTES, H., **Automotive seat suspension model for ride quality studies**, 2002-01-0778 - SAE Technical paper series, 2002.
- [33]. HOGLAND, D. e MOUSSEAU C., **A parametric model to generate subsystem constitutive laws for a vehicle ride model**, 2001-01-0031 - SAE Technical paper series, 2001.
- [34]. KAZEMI, R. et al., **Improving the ride & handling qualities of a passenger car via modification of its rear suspension mechanism**, 2000-01-1630 - SAE Technical paper series, 2000.
- [35]. MASAKATSU, S. et al., **Experimental and theoretical analysis on independent rear suspension and body structure to reduce interior noise**, 770177 - SAE, 1977.
- [36]. MILLIKEN, W. et al., **MRA moment method – a comprehensive tool for race car development**, [942538](#) – SAE Technical paper series, 1994.
- [37]. ONOE, S., **Dynamic vehicle simulation by integration of finite elements and mechanism technologies**, 931611 E – SAE Technical paper series, 1993.
- [38]. SCHMID, H. et al., **Design sintesis of suspension architecture for the 1997 Chevrolet Corvette**, 970092 – SAE Technical paper series, 1997.
- [39]. SHIBAOKA, M et all, **New approach to high rigidity body construction using dynamic analysis**, [2003-01-1332](#) – SAE Technical paper series, 2003.
- [40]. SHINICHI, N. et al., **The effect of rubber seats on coil spring force line**, 2002-01-0317 - SAE Technical paper series, 2002.
- [41]. SHUNG, S e NEFSKE, D., **Assessment of a vehicle concept finite-element Model for predicting structural vibration**, [2001-01-1402](#) – SAE Technical paper series, 2001.
- [42]. TENER, D., **Overcoming the ride/handling compromise - A cockpit adjustable suspension system**, 2004-01-1078 - SAE Technical paper series, 2004.

- [43]. TURINI, J. e VANNUCCI, S., **Design characteristics of McPherson suspensions**, [973067 E](#) - SAE Technical paper series, 1997.
- [44]. VANTSEVICH, V. et al., **Control of the wheel driving forces as the basis for controlling off-road vehicle dynamics**, 2002-01-1472 - SAE Technical paper series, 2002.
- [45]. WEBER, R. e PERSCH, H., **Frequency response of tires – slip angle and lateral force**, [760030](#) – SAE, 1976.
- [46]. YAMAMURA, T., **Simulation analysis of force transfer characteristics of suspension system**, 920273 - SAE Technical paper series, 1992.

Outras Normas:

- [47]. Beuth Verlag GmbH, **DIN 70000 - Road vehicles; vehicle dynamics and road-holding ability**; vocabulary (ISO 8855:1991, modified)
- [48]. Beuth Verlag GmbH - **DIN 70010 - Systematik der Straßenfahrzeuge; Begriffe für Kraftfahrzeuge, Fahrzeugkombinationen und Anhängerfahrzeuge** [System of road vehicles; vocabulary of power-driven vehicles, combinations of vehicles, towed vehicles](#)
- [49]. Defence Standard, www.dstan.mod.uk/data/00/035/03000400.pdf

Outras obras de interesse:

- [50]. BARTER, N.F. **Analysis and interpretation of steady-state and transient vehicle response measurements**. Vehicle System Dynamics, Vol. 5, 1975/1976.
- [51]. CLOVER, C.L., BERNARD, J.E. **Longitudinal tire dynamics**. Vehicle System Dynamics, v. 29, 1998.
- [52]. CRANDALL, S. H., KARNOPP, D. C., KURTZ et al. **Dynamics of Mechanical and Eletromechanical Systems**. 1.ed. EUA: McGraw-Hill, 1968.
- [53]. DIXON, J. C. **Tires, suspension and handling**. Second edition. SAE: 1991.
- [54]. DIXON, J.C. **The Shock Absorber Handbook**.. Warrendale: SAE, 1999.
- [55]. ELLIS, J.R. **Vehicle Dynamics**. *London Business Books Limited, 1969.*

- [56]. GARROTT, HOWE, J.G. e FORKENBROCK, G. **An Experimental Examination of Selected Maneuvers that may induce on-road untripped, light vehicle rollover.** Vehicle Rollover Research Program, Phase II of NHTSA'S, 1997-1998.
- [57]. GOOD, M.C. **Sensivity of driver-vehicle performance to vehicle characteristics revealed in open-loop tests.** Vehicle System Dynamics, Vol. 6, 1977.
- [58]. GOODSSELL, D., **Dictionary of Automotive Engineering.** SAE, 1995.
- [59]. HEYDINGER, G.J., BIXEL, R..A., GARROTT et al. **Measured vehicle inertial parameters.** NHTSA'S Data through November, 1998.
- [60]. JANG, B., KARNOPP, D. **Simulation of vehicle and power steering dynamics using tire model parameters matched to whole vehicle experimental results.** Vehicle System Dynamics, Vol. 33, pág. 121-133, 2000.
- [61]. JANSEN, S.T.H. e VAN OOSTEN, J.J.M. **Development and evaluation of vehicle simulation models for a 4WS application.** Vehicle System Dynamics, Vol. 24, 1995.
- [62]. LUGNER, P. e PLÖCHL, M. **Additional 4WS and driver interaction.** Vehicle System Dynamics, Vol. 24, 1995.
- [63]. PACEJKA, Hans B., **Tyre and Vehicle Dynamics,** Butterworth-Heinemann, Oxford, 2002.
- [64]. REIMPELL, J. e STOLL, H. **The Automotive Chassis: Engineering Principles.** 2.ed. Warrendale: SAE, 2001.
- [65]. SARZETO, C. A. P. **Transformadores Cinemáticos para Mecanismos Básicos.** Anais COBEM/CIDIM, 1995.
- [66]. SAYERS, M.W. e HAN, D. **A generic multibody vehicle model for simulating handling and braking.** Vehicle System Dynamics, Vol. 25, 1996.
- [67]. SEONG SIK JO e BEALE, D. **Dynamic Parameter Estimation of a MacPherson Strut Suspension.** Vehicle System Dynamics, Vol. 30, 1998.
- [68]. SHABANA, A. A. **Computational Dynamics.** 1.ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- [69]. SORGATZ, U. **Simulation of directional behaviour of road vehicles.** Vehicle System Dynamics, Vol. 5, pág. 47-66, 1975/1976.

- [70]. VAN DER JAGT, P., PARSONS, A.W. **Road surface correction of tire test data.** Vehicle System Dynamics, v. 25, 1996.
- [71]. WANG, Y.Q. E., GNADLER, R. e SCHIESCHKE, R. **Vertical load-deflection behaviour of a pneumatic tire subjected to slip and camber angles.** Vehicle System Dynamics, Vol. 25, 1996.

Anexo 1

REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS

O presente modelo de lista de requisitos tem origem na documentação de um projeto de veículo e nela constam apenas os itens relevantes, direta ou indiretamente, ao projeto de suspensão deste veículo.

Modelo:

REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS n° ___/ano

1. TÍTULO

Nome do projeto.

2. REFERÊNCIAS

- * **Inserir documentos anteriores de referência para elaboração deste;**
- * **Inserir normas citadas neste documento;**

Exemplo de normas:

- a. DIN 70020: Construção de Veículos Automotores (velocidade máxima, aceleração, diversos, conceitos, condições de ensaio).
- b. NEB/T M-233: Viatura, Transposição de Obstáculo Vertical;
- c. NEB/T M-234: Viatura, Partida em Rampa;
- d. NEB/T M-235: Viatura, Transposição de Rampa;
- e. NEB/T M-238: Viatura sobre Rodas, Freios, Distância de parada;
- f. NEB/T M-239: Viatura sobre Rodas, Freios, Imobilização em Rampa;
- g. SAE J 833: "Human Physical Dimensions";
- h. SAE J 1491: "Vehicle Acceleration Measurement".
- i. MIL-HDBK-759: "Human Factors Engineering for Army Materiel";
- j. MIL-STD-1472: "Human Engineering";
- k. MIL-STD-1474: "Noise Limits";
- l. ISO 2631: "Guide Evaluation of Human Exposure to Whole Body Vibration".

- m. ISO 3888-1: “Passenger Cars – Test Track for a Severe Lane-Change Manoeuvre”

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Sugestões de tópicos a serem descritos em breve texto caso não sejam itens de requisito. Demais tópicos podem ser abordados, inclusive com a inserção de figuras.

- a. **Tecnologia a ser empregada**
- b. **Logística**
- c. **Aspectos relativos à ergonomia**
- d. **Apresentação do veículo**

4. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS

Visando, no mínimo, atender ao especificado nos documentos de referência, o veículo deve satisfazer as seguintes exigências:

- a. **Absolutos**

Características de Desempenho

- 1) Velocidade máxima: desenvolver, com PBT, velocidade superior a xxx km/h em estrada plana horizontal e de piso consistente, com inclinação longitudinal máxima de 1%, de acordo com a Norma DIN 70020.

REF: Citar itens de referência de outros documentos (Peso dez)

- 2) Aceleração: atingir xxx km/h em até xx segundos, partindo do repouso, em estrada horizontal, plana e de piso consistente, de acordo com a norma SAE J 1491.

OBS: Para todos os demais itens inserir o peso do item e a referência que o originou. Justifique a necessidade do item caso não haja referência.

- 3) Manobrabilidade: percorrer, com PBT, a trajetória prevista na norma ISO 3888-1, a uma velocidade de xx Km/h, sem que haja qualquer contato do veículo com os cones de balizamento.

- 4) Raio de Giro: girar para a direita e para a esquerda, com carga e sem carga, com total esterçamento da direção, com um raio de giro parede a parede de, no máximo, xx metros. O raio de giro deve ser medido conforme o prescrito na SAE J695-89.
- 5) Transposição de rampa longitudinal: transpor, atendendo ao que prescreve a Norma NEB/T M-235, com PBT, subindo e descendo longitudinalmente, rampa de xx% de piso consistente, em marcha à frente e à ré, com os sistemas de lubrificação, alimentação e arrefecimento em condições normais de trabalho.
- 6) Transposição de rampa lateral: transpor, atendendo ao que prescreve a Norma NEB/T M-235, com PBT, rampa lateral de xx%, à direita e à esquerda, com os sistemas de lubrificação, alimentação e arrefecimento em condições normais de trabalho.
- 7) Partida em Rampa: dar partida em rampa, atendendo ao que prescreve a Norma NEB/T M-234, com PBT, rampa de xx% de piso consistente, com os sistemas de lubrificação, alimentação e arrefecimento em condições normais de trabalho, executando inclusive todo o item 5.5 da referida Norma.
- 8) Obstáculo vertical: transpor, subindo ou descendo, de acordo com a Norma NEB/T M-233, com PBT, obstáculo vertical de, no mínimo, 0,xx metros de altura, em marcha à frente e à ré, sem sofrer qualquer dano ou mau funcionamento.

Características Dimensionais

- 9) Possuir peso máximo de xxx Kgf, com peso em ordem de marcha.
- 10) Possuir ângulo de entrada superior à xx°, com peso em ordem de marcha.
- 11) Possuir ângulo de saída superior à xx°, com peso em ordem de marcha.

12) Vão Livre: possuir vão livre de, no mínimo, xx metros, com peso em ordem de marcha.

13) Possuir capacidade de carga mínima de xxx Kgf.

OBS: Estes mesmos requisitos podem ser repetidos para veículo com peso bruto total.

Carroceria

14) A carroceria deve ocultar todos os componentes da suspensão.

15) O veículo deve possuir largura máxima de xx metros e mínima de xx metros.

16) O veículo deve possuir comprimento máxima de xx metros e mínima de xx metros.

17) O veículo deve possuir altura máxima de xx metros e mínima de xx metros.

Habitáculo e Ergonomia

18) Apresentar espaço interno compatível com as dimensões ergonômicas previstas na Norma SAE J833.

19) Dispor de xx assentos com encosto de cabeça e ajustes necessários ao correto posicionamento em relação aos controles, comandos e campo visual, próprio das funções do motorista.

20) Os bancos devem contribuir para o atendimento do que prescreve a norma ISO2361, com relação aos limites de vibração suportados pelo corpo humano.

Trem de força

21) Possuir motor na dianteira do veículo.

22) Possuir opção de configuração 4 x 4.

- 23) Possuir a opção de bloqueio do(s) diferencial(is), com operação sem a necessidade de se parar o veículo.

Suspensão e Direção

- 24) Possuir suspensão capaz de suportar todas as cargas dinâmicas impostas e atender aos requisitos da Norma ISO 2631, com relação aos limites do corpo humano.
- 25) Prover proteção para os braços e demais elementos da suspensão contra impactos frontais.
- 26) Possuir sistema de direção mecânica assistida.

Sistema de freios

- 27) Possuir sistema de freios de serviço com circuito hidráulico, que permita atender o requisito de distância de parada estabelecido na NBR-10967 relativo à classe deste veículo, para as condições de ensaio estabelecidas na Norma NEB/T M-238.
- 28) Possuir sistema de freio de estacionamento mecânico que atenda à Norma NEB/T M-239 para uma inclinação de 60%.

Acessórios e Ferramentas

- 29) Possuir na dianteira engate e olhais de segurança padronizados, que o permita ser rebocado.
- 30) Possuir na traseira engate e olhais de segurança padronizados, que permitam rebocar viatura de mesmo tipo ou tracionar reboque que tenha peso bruto total de até xxx kgf.

Autonomia

- 31) Autonomia mínima de xxx km, sem utilização de tanques móveis, estando o veículo com PBT, à velocidade constante, em estrada de piso consistente plano e horizontal, com inclinação máxima de 1%, conforme Norma DIN 70030.

Confiabilidade, Disponibilidade Inerente e Manutenibilidade

Durante os primeiros xxx mil quilômetros de uso, percorridos com velocidades distintas, conforme esquema discriminado na tabela a seguir, o veículo deve atender o que prescreve os itens de nº 32, 33 e 34.:

Tipo de Terreno	Distância (km)	Velocidade máxima (km/h)	Percentual de utilização (%)
Estrada pavimentada e asfaltada			
Estrada de terra batida			
Estrada de paralelepípedo			
Areal ...			

- 32) Confiabilidade: apresentar quilometragem média entre falhas superior a xxx mil km. Uma falha é considerada como qualquer defeito resultante da fabricação de um componente que imobilize ou danifique o veículo ou ponha em risco a segurança dos usuários, seguindo correta utilização segundo as restrições impostas pelas normas de trânsito.
- 33) Disponibilidade Inerente: apresentar um índice mínimo de disponibilidade inerente de xx%, medido pela razão entre o tempo médio entre as falhas e a soma deste tempo com o de reparação.
- 34) Manutenibilidade: exigir menos de xxx homens-hora de manutenção corretiva e ou preditiva em seus primeiros xxx mil quilômetros.

b. Desejáveis

- 1) Descrever requisito RTD001;

REF: ROD 01

(Peso quatro)

- 2) Descrever requisito RTD002

REF:

(Peso seis)

c. Complementares

1) Descrever requisito RTC0001

REF:

(Peso três)

5. EQUIPE

Datas e assinaturas

Anexo 2

ANTEPROJETO

1. TÍTULO

Nome do projeto.

2. REFERÊNCIAS

- Normas;
- Documentos anteriores;

3. INFORMAÇÕES

a. Existência de materiais similares

(Descrever os veículos e/ou sistemas já existentes e que podem ser utilizados no produto ou como referência)

- No mercado externo;
- No mercado nacional e/ou;
- Na empresa.

Análise comparativa das características dos veículos apresentados em relação aos requisitos técnicos e de operação quanto à (ao):

- a) Peso líquido e de carga
- b) Relação Peso /Potência
- c) Morfologia do veículo
- d) Preços de produtos similares

b. Antecedentes

(Descrever os sistemas já existentes e em desuso ou que não seriam desejáveis à concepção do projeto, indicando motivos)

4. CONCEPÇÃO DO PROJETO

a. Descrição objetiva do material:

(Resumo de como o material deverá se apresentar. Podem ser descritos outros aspectos do veículo que não foram apresentados como requisitos)

b. Prováveis componentes que poderão ser empregados no material

Em cada um dos tópicos indicar se há necessidade de criação de um novo produto para o sistema.

- 1) Motor (Fornecido pela área de motores ou trem de força)

Indicar critério de seleção, motores selecionados e a melhor opção, posição do motor no veículo etc.

2) Caixa de transmissão (Fornecido pela área de trem de força)

Indicar critério de seleção, caixas selecionadas e a melhor opção, posição da caixa no veículo, indicar se é manual, automática, CVT etc.

3) Caixa de Transferência (caso exista no projeto) (Fornecido pela área de trem de força)

Indicar método de seleção, resultados, posição da caixa no veículo etc

4) Sistema de freios (Fornecido pela área de freios)

Verificar os possíveis tipos de freio a serem utilizados

5) Sistema de suspensão (Fornecido pela área de suspensão)

Apresentar os tipos de suspensão possíveis de serem utilizados, citando as mais recomendadas.

6) Pneus (Fornecido pela área de suspensão)

Indicar as possibilidades de pneus existentes que atendam aos requisitos, citando os mais recomendados.

Tabela: Comparação entre pneus (exemplo)

Modelos disponíveis no mercado	Raio da roda (mm)	Largura da banda (mm)	Altura do pneu (mm)	Valor R\$	Veículos que utilizam
35x12,5 R 15	444,5	317,5	254		
33x12,5 R 15	419,10	317,5	228,6		
7,5-16 aro 6	409,50	220	206,3		
235/85 R 16	402,95	235	199,75		
265/75 R 16	401,95	265	198,75		
31x10,5 R15	393,70	266,7	203,2		
265/70 R 15	376	265	185,5		
255/75 R 15	381,75	255	191,25		
235/75 R 15	369,50	235	176,25		

c. Tecnologia a ser empregada

Relatar novas tecnologias que devam ser empregadas. Procedimentos de cálculo, demais normas a serem utilizadas e que não foram descritas anteriormente, equipamentos necessários ao projeto, desenvolvimento e produção do veículo.

d. Alternativas

1ª.(citar as alternativas gerais de projeto a serem estudadas no EVTE)

e. Possibilidade de ser pesquisada e/ou desenvolvida na empresa.**f. Desenhos**

Datas e assinaturas

ANEXO I do Anteprojeto**Tabela Comparativa de veículos**

Vtr.	Veículo1	Veículo2	Veículo n	Requisitos
País				Brasil
COMPRIMENTO (m)	4,5	4,25	4,08	(1)
LARGURA (m)	2,03	2,11	2,11	(2)
ALTURA (m)	1,9	1,9	2,01	<1,85
ENTRE EIXOS (m)	2,85	2,85	2,84	ND
VÃO LIVRE (m)	0,4	0,38	0,41	> 0,25
TRIPULAÇÃO	3 a 6	4	3	3
MOTOR	diesel	diesel	gasolina	diesel
Peso/Potência(kg/hp) do veículo em GVW	18,5	17,5	13,3	ND
POT MÁX (hp)	130	140	125	ND
PESO GVW (kg)	2400	2450	1660	2000(2500) Desejável
Capacidade de Carga	1200	1100	700	500 (1000) Desejável
VEL. MAX.(km/h)	120 on road 80 off road	130	130	> 120
AUTONOMIA(km)	525	500	500	> 500
RAMPA MÁX.(%)	60	ND	75	> 60
RAMPA LAT.(%)	50	40	45	> 40
OBST. VERT.(m)	0,4	ND	ND	> 0,20
RAIO de GIRO (m)	6,5	ND	ND	< 7,5*
VAU (m)	0,60	ND	ND	> 0,50

Legenda:

ND – Não Disponível;

(1) – Deve atender aos requisitos (citar);

(2) – Deve atender aos requisitos (citar);

(3)

ANEXO II do anteprojeto

COMPONENTES SUGERIDOS PARA COMPOR O TREM DE FORÇA

.....

Anexo 3

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA (EVTE)

Modelo:

1. TÍTULO

Nome do projeto.

2. REFERÊNCIAS

- Normas;
- Documentos anteriores;

3. ESTUDO DE VIABILIDADE

a. Alternativas Possíveis

Nesta parte são apresentadas as alternativas citadas no Anteprojeto

b. Estudo das Alternativas

OBS: Neste item, são verificadas as alternativas quanto o projeto, desenvolvimento e fabricação. São detectados os sistemas possíveis de serem projetados, desenvolvidos e/ ou fabricados na própria empresa ou se devem ser terceirizados. Também são apresentados os custos e prazos estimados.

1) Quanto ao Aspecto Técnico

a) Tecnologia disponível

- Alternativa 1:

·
·

- Alternativa n:

b) Tecnologia a ser transferida ou terceirizada

c) Pessoal técnico disponível

d) Pessoal técnico a ser contratado

e) Necessidade de Cursos, Estágios e Visitas

f) Materiais a serem utilizados

g) Disponibilidade dos materiais no País

h) Necessidade de importação de materiais

i) Equipamentos e instalações técnicas disponíveis

j) Equipamentos técnicos a serem importados

l) Empresas nacionais (privadas ou públicas) com capacidade para desenvolverem o projeto

2) Quanto ao Aspecto Econômico

Nesta fase são tratados aspectos relativos a custos e fonte de recursos.

3) Quanto ao Aspecto de Propriedade Industrial

4) Quanto ao Aspecto Jurídico

5) Prazos

6) Conclusão

4. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

5. CONCLUSÃO

Datas e Assinaturas