

## ANEXO I

MEMORIAL PARA PRESTAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE DISPÊNDIOS EM PROJETO DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, ENGENHARIA, TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA E CAPACITAÇÃO DE FORNECEDORES DE PRODUTO E PROCESSO NO PAÍS, REALIZADOS COMO CONDIÇÃO PARA OBTENÇÃO DE REDUÇÃO DE ALÍQUOTAS E DE CRÉDITO PRESUMIDO DO IPI, DE QUE TRATA O DECRETO Nº 7.819, DE 3 DE OUTUBRO DE 2012.

As empresas habilitadas no Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores - INOVAR-AUTO, instituído pela Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012, e regulamentado pelo Decreto nº 7.819, de 3 de outubro de 2012, deverão prestar as informações constante deste Memorial, para comprovação junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI da realização de dispêndios em atividades de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico e comprovação junto ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior da realização de investimentos em atividades de engenharia, tecnologia industrial básica e capacitação de fornecedores no País.

### 2.1.1. Investimentos por Projeto de P&D:

Nº Projeto	Descrição do Projeto	Investimentos em P&D (R\$ mil)	% sobre ROB menos impostos e contribuições	Observações
<b>TOTAL</b>				
Total dos recursos aplicados nos Projetos de P&D	Recursos transferidos ao FNDCT	Total do Programa de P&D	% sobre ROB menos impostos e contribuições	ROB menos impostos e contribuições

...  
ANEXO

Metodologia para Aplicação dos Conceitos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Desenvolvimento de Engenharia (DE) e Tecnologia Industrial Básica (TIB) aplicada aos projetos de que tratam os itens 2 e 3 do Relatório.

### ANEXO II

**METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D), DESENVOLVIMENTO DE ENGENHARIA (DE) E TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA (TIB), DE QUE TRATA O DECRETO Nº 7.819, DE 3 DE OUTUBRO DE 2012.**

A metodologia para aplicação dos conceitos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Desenvolvimento de Engenharia (DE) e Tecnologia Industrial Básica (TIB), no desenvolvimento de produto, processo de fabricação, sistemas e serviços realizados no setor automotivo, de que tratam os §§ 4º, 5º e 6º do art. 7º do Decreto nº 7.819, de 2012, e o art. 1º da Portaria Interministerial MDIC/MCT nº 772, de 12 de agosto de 2013, contempla 3 passos, conforme fluxo simplificado apresentado abaixo:

1º Passo: Análise e Classificação do Projeto

### 1.1 Análise Baseada no Conhecimento

Perguntas aplicadas ao Projeto		P&D	ENG
1	O projeto foi ou será responsável pelo desenvolvimento de um novo conhecimento, o qual foi obtido através do estudo dos efeitos de um fenômeno, conhecido ou não, em determinada aplicação, podendo apresentar resultados diferentes do esperado de forma isolada ou integrada?	Sim	Não
2	Esse conhecimento estava indisponível no seu segmento?	Sim	Não
3	A aplicação e/ou integração deste novo conhecimento significou/significará um desafio tecnológico para a sua organização?	Sim	Não

Pergunta	Resposta	Tipo de Projeto
1	Sim	P&D
2	Sim	
3	Sim	

O projeto será classificado como de Pesquisa e Desenvolvimento quando as respostas para as perguntas 1 a 3 forem "sim", enquadrando-se os dispêndios dos processos de desenvolvimento de produto. Qualquer outra combinação de respostas às três primeiras perguntas do questionário indica que o projeto poderá ser de Engenharia.

#### 1.1.1 Conceitos Aplicáveis à Análise Baseada no Conhecimento

a) Fenômeno: Tudo que é percebido pelos sentidos ou pela consciência. Fenômeno é a definição de qualquer evento observável e constituem os dados básicos da ciência, que são alterados frequentemente pela tecnologia. Alguns eventos possíveis de ser observados, vão desde ocorrências naturais até operações delicadas e manipulação de equipamentos complexos e sensíveis. Outros são experiências significativas que conduziram a descobertas universais. É possível listar inúmeros fenômenos relevantes em praticamente qualquer campo de pesquisa, por exemplo: óptico, físico, químico, elétrico, hidrológico, meteorológico, geológico, biológico, térmico, estatístico, psicológicos, entre outros.

b) Conhecimento: Ato ou efeito de conhecer, e se divide em vários tipos (popular, teológico, filosófico e científico). Para fins deste questionário, recomenda-se adotar a definição de conhecimento científico, que procura conhecer não só os fenômenos, mas a interação entre eles conseguindo delinear suas relações de causa e efeito, pressupondo um ou mais problemas a serem resolvidos ou uma hipótese a ser confirmada através de pesquisa norteada por métodos. O conhecimento científico é composto das seguintes premissas: não nasce do vazio; se origina da compreensão e incorporação de um conceito delineado, ou original, sobre um fato ou fenômeno qualquer; preza pela apuração e constatação e será sempre racional, sistemático, exato e plenamente verificável da realidade.

c) Desafio Tecnológico: Esforço dos indivíduos ou das organizações (empresas, estado, universidades, institutos de tecnologia e associações) para superação das dificuldades, limitações ou restrições de ordem técnica impostas ao desenvolvimento, compreensão e implementação das novas tecnologias, ou novos conhecimentos.

d) Segmento: Compreende a empresa habilitada, seu centro de desenvolvimento e sua cadeia de fornecedores, conforme fluxograma abaixo:

#### 1.2 Análise Baseada no Risco Tecnológico

Perguntas aplicadas ao Projeto		P&D	ENG
1	O projeto apresenta risco tecnológico que exija desenvolvimento experimental?	Sim	Não

Pergunta	Resposta	Tipo de Projeto
1	Sim	P&D

O projeto será classificado como de Pesquisa e Desenvolvimento quando a resposta para a pergunta 1 for "sim".

#### 1.2.1 Conceito Aplicável à Análise Baseada no Risco Tecnológico

Risco Tecnológico: Corresponde à possibilidade de insucesso no esforço para a superação da incerteza e complexidade do projeto, com relevância tecnológica. O risco tecnológico pode surgir por diferentes condições e em diferentes situações, desde que haja interação de componentes e sistemas; ou falta de conhecimento específico.

Fluxograma 1º Passo da Metodologia - Análise e Classificação dos Projetos

\*\* Poderá existir desenvolvimento experimental.

Os projetos poderão ser classificados como Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), com base em:

a) Pesquisa Básica e Aplicada, se necessitar da compreensão da interação dos diversos sistemas e fenômenos conhecidos ou não, gerando um novo conhecimento e viabilizando a incorporação deste aos procedimentos ou métodos da empresa; ou

b) Desenvolvimento Experimental, quando o projeto apresenta risco tecnológico conforme definição e fluxograma constante da metodologia.

Os projetos deverão ser classificados como atividades de Desenvolvimento de Engenharia (DE) quando:

a) Os fenômenos físico-químicos são conhecidos e compreendidos; ou

b) O projeto não agregar novos conhecimentos, podendo ser implementado em produção com o suporte da Tecnologia Industrial Básica (TIB), Capacitação de Fornecedor (CF), treinamento de pessoal e recursos de laboratórios.

2º Passo da Metodologia: Identificação das Fases do Projeto

Após a classificação do Projeto, faz-se necessário identificar o processo completo de desenvolvimento de produto ou processo em Fases do Desenvolvimento, as quais compreendem:

Fase 1: Definição Conceitual.

Fase 2: Validação do Conceito.

Fase 3: Implementação e Certificação.

Fase 4: Consolidação da Manufatura.

Cada uma dessas fases é composta por processos, os quais serão classificados, exemplificativamente e de maneira não exaustiva, da seguinte forma, embora os projetos não necessitem respeitar todos os processos ou a ordem apresentada:

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO OU PROCESSO				
Fases	Item	Descrição	Projeto P&D	Projeto ENG.
Fase 1	10	Prospecção de tecnologias e tendências	P&D	ENG.
	20	Definição do conceito do projeto (design, dimensões básicas, motorização)	P&D	ENG.
	30	Construção digital do projeto	P&D	ENG.
	40	Cálculos e simulações	P&D	ENG.
Fase 2	50	Detalhamento digital do Projeto	P&D	ENG.
	60	Construção de protótipos (virtual e físico)	P&D	ENG.
	70	Validação dos produtos e/ou serviços	P&D	ENG.
	80	Análise de resultados e liberação do produto/serviço agregado	P&D	ENG.
Fase 3	90	Planejamento, Desenvolvimento e Construção de ferramental para o produto/serviço agregado	P&D/ENG.	P&D/ENG
	100	Planejamento e projeto dos meios de produção	P&D/ENG.	P&D/ENG
	110	Construção de veículos ou sistemas na fase piloto	P&D/ENG.	P&D/ENG
	120	Certificação do produto e da produção	P&D/ENG.	P&D/ENG
Fase 4	130	Pré-séries	ENG.	ENG.
	140	Homologação	ENG.	ENG.
	150	Ajustes de início de produção	ENG.	ENG.
	160	Verificação/validação da produção/produto	ENG.	ENG.

Observações:

a) Projetos definidos como P&D terão as fases 1 e 2 classificadas como P&D e a fase 4 classificada como Engenharia.

b) Projetos definidos como Engenharia terão as fases 1, 2 e 4 classificadas como Engenharia.

c) Para classificar os processos produtivos da Fase 3 deve-se reavaliar o 1º passo da metodologia para estabelecer se os mesmos são P&D ou Engenharia, uma vez que as atividades relacionadas ao produto correspondem à classificação inicial do projeto.

#### DETALHAMENTO DOS PROCESSOS DO 2º PASSO DA METODOLOGIA

O detalhamento dos processos apresenta o objetivo e a descrição das operações, com a finalidade de padronizar e equalizar a compreensão sobre desenvolvimento de produto ou processo no setor automotivo e reduzir variações significativas na classificação de um projeto.

PROCESSO	Prospecção de tecnologias e tendências
10	Objetivo
	Atividade que busca acessar as soluções de projeto bem como tendências tecnológicas. Com o objetivo de identificar oportunidades para introdução e/ou melhoria de produtos/processos/serviços, podendo ou não resultar em aplicação efetiva.
OPERAÇÃO	Análise Competitiva Estática e Dinâmica
10.1	Análise técnica competitiva com intuito de suportar a definição das características do novo produto/processo e/ou serviço agregado; Análise comparativa de produtos com foco em avaliação do conteúdo e tecnologias disponíveis, qualidade percebida, dimensões internas e externas, entre outros; Análise comparativa de processos com foco em avaliação do conteúdo e tecnologias disponíveis, entre outros; Atividade de estudo de tendências tecnológicas realizadas em eventos relacionados ao setor, buscando novas tecnologias, produtos, processos, serviços agregados e lançamentos futuros.

Processo 20 - Definição do conceito do Projeto

PROCESSO	Definição do conceito do Projeto (design/dimensões básicas/motorização)
20	Objetivo
	Definir o conceito, conteúdo e soluções do produto, sistemas, componentes, processos e serviços agregados, envolvendo estudos de viabilidade do projeto.
OPERAÇÃO	Viabilidade do Projeto:
20.1	Estudo de soluções e identificação de arquiteturas, tecnologias e meios, disponíveis no segmento ou a serem desenvolvidos, com análise da interação de vários fenômenos, conhecidos ou não, buscando atingir as metas do projeto e requisitos do segmento. Realiza-se também análise comparativa de componentes de forma isolada ou integrada e sistemas, com foco na otimização do projeto. Nesta fase já podem ser gerados novos conhecimentos e procedimentos a serem agregados ao processo de desenvolvimento. Novas soluções podem exigir investimentos em formação de competências.

Processo 30 - Construção digital do projeto

PROCESSO	Construção digital do projeto
30	Objetivo
	Desenvolver modelos matemáticos de todos os componentes do projeto em <i>software</i> gráfico, baseado em soluções de projeto, conhecidas ou não, caracterizado pelo conceito inicial das peças, sistemas e superfícies, respeitando os parâmetros de engenharia e/ou design, contemplando sua posição relativa no veículo, interação dos sistemas entre si e características básicas de material, de forma e função, visando planejamento dos processos e meios de produção, entre outros. Este processo pode ser utilizado para o processo de cálculos e simulações.
OPERAÇÃO	Construção de modelos (virtual e físico)
30.1	Compreende a construção de modelos virtuais por meio de softwares e também a construção de modelos físicos, construídos em materiais diversos, com o objetivo de suportar atividades tais como pesquisas e aprovação técnica do modelo (para características como: alinhamento de superfícies, esforços, entre outros).

Processo 40 - Cálculos e simulações

PROCESSO	Cálculos e simulações
40	Objetivo
	Realizar cálculos e simulações de componentes, sistemas, veículos e processos, considerando estudos de fenômenos, novos ou já conhecidos, e analisar suas variáveis na integração do veículo.
OPERAÇÃO	Cálculos e simulações
40.1	Envolve, entre outros, o estudo do desempenho do produto/processo/serviço agregado, a confirmação de facilidade de produção e de manutenção do veículo e do processo produtivo. Atividade suporta a tomada de decisões sobre o projeto, define ações corretivas ou de melhoria como também direciona as próximas etapas do desenvolvimento do produto. Pode estar incluído nessa etapa o desenvolvimento de metodologias científicas, testes de correlação (Simulação vs. Real), otimização e integração de todos os fenômenos de manufatura e produto. Podem incluir desenvolvimentos de novos critérios, metodologias e processos de análise virtual.

Processo 50 - Detalhamento digital do projeto

PROCESSO	Detalhamento digital do projeto
50	Objetivo
	Contempla a construção digital detalhada através do desenvolvimento de modelos matemáticos, incorporando e ampliando o aprendizado das fases de cálculos e análises virtuais que podem ser utilizadas para a construção de protótipos. Realimentação ( <i>loopings</i> ) nesta fase podem ocorrer por conta de maturação do conhecimento/projeto.
OPERAÇÃO	Detalhamento do produto/processo
50.1	Operação realizada através do detalhamento técnico de componentes, sistemas e veículo, definindo os materiais, as especificações técnicas, o desempenho e os níveis de tolerância dimensional, até que os mesmos atinjam os padrões de qualidade e desempenho, respeitando os parâmetros de engenharia e/ou design, antes da construção das ferramentas e meios de produção. Pode envolver a construção de protótipo físico ou virtual, o detalhamento de produto (3D e 2D), serviços agradados e processos, seguindo conceitos e metodologias desenvolvidas ou em desenvolvimento, integrando todos os fenômenos (variáveis) de manufatura na fase de projeto e conceito.

Processo 60 - Construção de protótipos

PROCESSO	Construção de protótipos
60	Objetivo
	Desenvolvimento de protótipos virtuais e/ou físicos, por meio da construção de ferramentas e peças experimentais. O protótipo é destinado a estudos de comprovação viabilidade técnica, conceitual e funcional, de novos produtos, como também sua interação com componentes já desenvolvidos, processos, sistemas de produção e serviços.
OPERAÇÃO	Simulações dos processos de Manufatura/Serviço
60.1	Operação realizada utilizando ferramentas protótipos ou não, construção manual, peças fabricadas com impressoras 3D, etc.

Processo 70 - Validação de produto e/ou serviços

PROCESSO	Validação de produtos e/ou serviços
70	Objetivo
	Validar o conceito do projeto, produto ou serviço agregado e seus componentes e sistemas, quanto aos requisitos técnicos pré-estabelecidos.
OPERAÇÃO	Testes para validação
70.1	Desenvolvimento do plano, realização e acompanhamento de testes e simulações de veículo, componentes e subsistemas nas fases de protótipos e pré-produção, para a comprovação técnica e funcional do produto, processo e/ou serviço. Nesta fase podem ser verificados resultados inesperados, oriundos de interações dos sistemas, ou novos fenômenos, causando eventuais retornos às fases anteriores, com possível revisão de conceito/características.
70.2	Validação, otimização e calibração do produto é composto pela realização de testes dinâmicos, estáticos, entre outros.

Processo 80 - Análise de Resultados

PROCESSO	Análise de resultados e liberação do produto/serviço agregado
80	Objetivo
	Esta fase caracteriza-se pela conclusão do processo de aprendizado e adequação do projeto visando o seu aperfeiçoamento antes da liberação para a etapa que prevê a construção de ferramentas e meios de produção em série.
OPERAÇÃO	Análise de resultados e liberação do produto/serviço agregado
80.1	Avaliação dos resultados obtidos nos testes e simulações, visando a comprovação da viabilidade técnica e funcional do produto. Elaboração de documentação técnica para relatar os resultados obtidos nos testes, que suportarão a análise de viabilidade técnica e funcional do componente, sistema e veículo, estabelecendo o histórico de desenvolvimento do produto. Ajustes finais do detalhamento digital do projeto podem ser requeridos durante essa fase. Dada à viabilidade técnica e a funcionalidade é feita a liberação do produto para o desenvolvimento e construção de ferramentas e meios de produção em série dos componentes, conjuntos, sistemas e do veículo.

Processo 90 - Desenvolvimento de ferramental

PROCESSO	Desenvolvimento de ferramental para o produto/serviço agregado
90	Objetivo
	Com base nas especificações técnicas do produto e dos equipamentos de produção, são desenvolvidos o ferramental moldes, modelos para moldes, ferramentas, matrizes, dispositivos, instrumentos e aparelhos industriais e de controle de qualidade, novos, ou a adequação/melhoria dos já existentes, e os respectivos acessórios sobressalentes e peças de reposição, utilizados no processo produtivo.

OPERAÇÃO	Fases de desenvolvimento de ferramental para o produto/serviço agregado
90.1	O desenvolvimento compreende as atividades desde o planejamento, projeto, construção, testes (experimentação), acabamento até a validação do ferramental, moldes e modelos para moldes, ferramentas, matrizes, dispositivos, instrumentos e aparelhos industriais e de controle de qualidade. Entende-se por adequação ou melhoria estas mesmas atividades realizadas nos itens anteriormente especificados que venham a sofrer mudanças de forma e/ou função, ou gerando uma nova peça/componente, ou ainda uma melhoria de processo.

Processo 100 - Cálculos e simulações

PROCESSO	Planejamento e projeto dos meios de produção
100	Objetivo
	Planejamento, concepção e desenvolvimento de novos processos, equipamentos e instalações industriais e/ou agregação de novas funcionalidades e otimização das já existentes.
OPERAÇÃO	Linhas e meios de produção
100.1	Este processo pode compreender as seguintes operações: Planejamento, projeto, construção, testes (experimentação), acabamento até a validação dos meios de produção. Desenvolvimento do fluxo logístico (interno e externo) visando o atendimento, a otimização e adequação do processo. Definição e modificação do <i>layout</i> . Estudo dos tempos de processo, definição dos meios de checagem da qualidade. Estudos relativos à segurança, ergonomia e sustentabilidade do processo. Melhoria contínua no processo de Produção.

Processo 110 - Construção de veículos piloto

PROCESSO	Construção de veículos ou sistemas na fase piloto
110	Objetivo
	Planejamento e construção de veículos não comerciais e/ou sistemas com a finalidade de verificar o processo de fabricação e a qualidade final do projeto, podendo ocorrer em um ou mais eventos.
OPERAÇÃO	Construção de veículos ou sistemas na fase piloto
110.1	Compreende eventos de construção, entre outros, montagem estática (fora da linha), montagem em linha piloto, montagem em linha principal. Esta operação pode compreender atividades como análise do desempenho envolvendo segurança, produtividade ou qualidade e identificação de alterações necessárias e possíveis melhorias do projeto, bem como capacitação de equipes de montagem. Desenvolvimento de novos recursos para garantia de confiabilidade metrológica.

Processo 120 - Certificação do produto e produção

PROCESSO	Certificação do produto e da produção
120	Objetivo
	Atividades realizadas com a finalidade de validar o processo de fabricação do lote piloto, produto e/ou sistema final de acordo com os parâmetros do projeto.
OPERAÇÃO	Certificação do produto e da produção
120.1	Este processo pode compreender as seguintes operações: Confirmação da qualidade do projeto, bem como elaboração de plano de checagem para início de produção (SOP) e identificação de possíveis melhorias. Avaliação e confirmação da capacidade do processo da cadeia produtiva. Realização de testes para certificação de desempenho de componentes, sistemas e veículos, incluindo testes de durabilidade, emissões de gases, ruídos e vibrações, entre outros.

Processo 130 - Pré-séries

PROCESSO	Pré-séries
130	Objetivo
	Produção de veículos para a certificação final dos meios de produção.
OPERAÇÃO	Pré-séries
130.1	Este processo pode compreender as seguintes operações: montagem de sistemas e/ou veículos, dentro ou fora da linha de produção, preparação de peças pré-séries, preparação final da linha (equipamentos, dispositivos, folhas de processo, plano de controle da qualidade, entre outros), capacitação dos operadores e fornecedores para produção seriada, melhoria contínua no processo de produção e/ou produto e medição dos tempos de montagem.

Processo 140 - Homologação

PROCESSO	Homologação
140	Objetivo
	Obtenção da aprovação do produto junto aos órgãos Governamentais para permitir sua comercialização em seu mercado de destino.
OPERAÇÃO	Homologação
140.1	Compreende realização de testes previstos na legislação, tais como: ruídos e emissões, segurança veicular, entre outros com a apresentação de relatórios de comprovação dos mesmos. São utilizados para estes testes veículos representativos de produção.

Processo 150 - Ajustes de início de Produção

PROCESSO	Ajustes de início de Produção
150	Objetivo
	Identificação de ajustes de projeto e implementação dos mesmos no início da produção seriada.
OPERAÇÃO	Implementação das soluções
150.1	Compreende a identificação de correções e melhorias necessárias para o produto, processos, sistemas e serviços, a implementação das soluções, de forma a atingir os objetivos do projeto.

Processo 160 - Verificação/validação da produção/produto

PROCESSO	Verificação/validação da produção/produto
160	Objetivo
	Confirmação final da qualidade do produto.
OPERAÇÃO	Verificação/validação do produto e produção
160.1	Esta etapa compreende a avaliação final da qualidade do produto levando em conta a qualidade de montagem e acabamento final dos componentes, acabamento de pintura, avaliação de ruído, avaliação dinâmica/desempenho de todos os sistemas e subsistemas (ex.: ar condicionado, rádio, faróis, vidros manuais e elétricos, etc.).

3º Passo da Metodologia: Validação da Classificação do Projeto

Cumpridos os passos de classificação do projeto e identificação dos processos em que se deram os dispêndios de desenvolvimento do produto/processo, caberá a validação de tudo o que foi registrado de forma a confirmar os elementos conceituais da Metodologia, e os resultados obtidos, positiva ou negativamente, em cada projeto. Este passo se dará através da resposta às perguntas complementares dos questionários já apresentados no 1º Passo da Metodologia, sendo:

a) Perguntas 4 a 7 do questionário subitem 1.1 "Baseado no Conhecimento"

4	Quais os fenômenos foram/serão estudados de forma isolada ou integrada?
5	Quais foram/serão os conhecimentos adquiridos?
6	Quais foram/serão os desafios tecnológicos?
7	Houve alteração ou desenvolvimento dos procedimentos a partir deste novo conhecimento?

b) Pergunta 2 do questionário subitem 1.2. baseado no Risco Tecnológico.

2	Quais os riscos tecnológicos apresentados no projeto?
---	---