

PORTARIA Nº 2.091-SEI, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2018

Aprova metodologia a ser adotada nos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados para a indústria 4.0 na Zona Franca de Manaus e cria o Selo da Indústria 4.0.

O MINISTRO DE ESTADO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição Federal, tendo em vista o disposto no art. 2º, caput, da Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e considerando o Decreto nº 6.008, de 29 de dezembro de 2006, a Resolução nº 71, de 6 de maio de 2016, do Conselho de Administração da Suframa e a Resolução nº 40, de 10 de maio de 2018, do Conselho de Administração da Suframa, resolve:

CAPÍTULO I**DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art. 1º Esta Portaria prevê a metodologia a ser adotada nos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados para a indústria 4.0 na Zona Franca de Manaus e cria o Selo da Indústria 4.0.

Art. 2º Para fins desta Portaria, adotam-se as seguintes definições:

I - Investimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I): contrapartida financeira de empresas titulares de projetos industriais de bens de informática favorecidos com a concessão de incentivos fiscais no âmbito da Zona Franca de Manaus em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação a serem realizadas na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá, incentivando o desenvolvimento científico e tecnológico regional, com valorização da inovação desenvolvida pelas empresas, entidades, instituições e demais pessoas da cadeia de inovação;

II - Indústria 4.0: integração de instalações de produção, cadeias de suprimentos e sistemas de serviços para permitir o estabelecimento de redes de valor agregado, envolvendo tecnologias como: análise de grandes volumes de dados (big data), robôs autônomos (adaptativos), sistemas ciber-físicos, simulação, integração horizontal e vertical, internet industrial, computação em nuvem, manufatura aditiva e realidade aumentada, e compreendendo sistemas distribuídos como: redes de sensores, sistemas em nuvem, robôs autônomos e manufatura aditiva conectados uns aos outros.

III - ACATECH: Academia Alemã de Ciência e Engenharia;

IV - Empresa Beneficiária: empresa de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação beneficiária do regime de que trata o art. 2º da Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991;

V - Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT): órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no país, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos;

VI - Nível de Maturidade da Manufatura (Manufacturing Readiness Level - MRL): classificação utilizada para avaliar a maturidade de uma determinada tecnologia, sistema, subsistema ou componente de produção, a qual fornece aos tomadores de decisão um entendimento comum da maturidade relativa e dos riscos associados às tecnologias de fabricação, produtos e processos que estão sendo considerados para atender aos requisitos do projeto;

VII - Empresa de Base Tecnológica: sociedade empresária que apresente pelo menos duas das seguintes características:

a) desenvolva bens, serviços ou processos tecnologicamente novos ou significativas melhorias tecnológicas nesses;



b) comercialize direitos de propriedade intelectual (patentes de invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, programas de computador, nova aplicação ou aparelho) ou direitos de autor de sua propriedade, ou que estão em fase de obtenção; ou bens protegidos por esses direitos;

c) as despesas de pesquisa e desenvolvimento não sejam inferiores a cinco por cento da receita bruta, sendo excluídas dessas despesas os valores direcionados à formação de ativo imobilizado; ou

d) execute por meio de sócios ou empregados diretos, profissionais técnicos de nível superior, atividades de desenvolvimento de software, engenharia, pesquisa e desenvolvimento tecnológico e de mercado.

VIII - Fatores de Impulso: aqueles identificados como geradores de impacto positivo tanto para a empresa quanto para o país, podendo dizer respeito a: origem da tecnologia, conhecimento pré-existente, novos conhecimentos gerados, capacidade de transbordamento tanto do conhecimento como das tecnologias desenvolvidas e do legado para a sociedade local, entre outros.

Parágrafo único. Para ser aderente ao conceito de indústria 4.0, de que trata o inciso II, o sistema deve envolver análise de dados e ferramentas de coordenação diversas para conduzir uma tomada de decisão autônoma em tempo real para processos de manufatura e serviços.

CAPÍTULO II
DOS OBJETIVOS

Art. 3º A metodologia de investimentos em PD&I prevista nesta Portaria tem por objetivo:

I - elevar o nível de investimento em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados para a incorporação de elementos da indústria 4.0 nos processos produtivos;

II - aumentar a eficiência, a produtividade e a agilidade das empresas;

III - elevar os padrões de qualidade de produtos e serviços;

IV - aumentar a flexibilidade e a adaptabilidade das plantas fabris;

V - customizar produtos em escala massiva;

VI - reduzir custos de operação; e

VII - estimular a inovação.

CAPÍTULO III

DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS PROJETOS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PARA A INDÚSTRIA 4.0

Art. 4º Os investimentos financeiros voltados para elevação da aptidão dos processos ou subprocessos da unidade fabril da empresa beneficiária para indústria 4.0 poderão ser parcialmente ou integralmente apropriados como atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação realizadas diretamente pelas próprias empresas, conforme o disposto no § 6º do art. 21 do Decreto nº 6.008, de 29 de dezembro de 2006, devendo observar as seguintes etapas para o cálculo do valor a ser apropriado:

I - 1ª etapa: identificação do estágio de maturidade inicial e do estágio de maturidade desejado com o projeto de indústria 4.0, seguindo o disposto no art. 5º e nos Anexos I e V;

II - 2ª etapa: quantificação do incentivo do projeto (fator de impulso), seguindo o disposto no art. 7º; e

III - 3ª etapa: prestação de contas.

CAPÍTULO IV

DA CLASSIFICAÇÃO DE MATURIDADE DO PROCESSO OU DO SUBPROCESSO NO CONCEITO DA INDÚSTRIA 4.0

Art. 5º Os estágios de maturidade inicial e desejado do processo ou subprocesso fabril no conceito da indústria 4.0 serão definidos em seis níveis, ordenados do menor estágio de maturidade para o maior, com base em modelos e normas internacionais de validade global, conforme a metodologia ACATECH descrita no modelo do Anexo I.

Parágrafo único. Só farão jus aos recursos de pesquisa, desenvolvimento e inovação as empresas beneficiárias que busquem um estágio de maturidade em indústria 4.0 desejado superior a 3 nos seus processos ou subprocessos.

Art. 6º O cálculo do percentual dos investimentos financeiros voltados para elevação da aptidão da unidade fabril da empresa beneficiária para indústria 4.0 que serão considerados como atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, será feito com o uso da fórmula constante do Anexo II.

Parágrafo único. O percentual de que trata o caput será multiplicado pelos fatores de impulso, conforme tabela do Anexo IV.

Art. 7º Os percentuais de base aplicáveis aos recursos investidos serão relacionados com os estágios de maturidade inicial e desejado para o processo ou subprocesso fabril no conceito da indústria 4.0, conforme tabela do Anexo III.

CAPÍTULO V

DAS FORMAS DE AUDITORIA, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS PROJETOS

Art. 8º. Os estágios de maturidade em indústria 4.0 inicial e desejado serão certificados por relatório consolidado e parecer conclusivo elaborados por auditoria independente credenciada na Comissão de Valores Mobiliários - CVM e cadastrada no Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, com a emissão de relatório de comprovação da existência e veracidade das evidências em relação ao escopo do projeto.

Parágrafo único. O relatório e o parecer de que trata o caput observarão o disposto no inciso II do § 7º do art. 2º da Lei nº 8.387, de 1991.

Art. 9º Serão consideradas como evidências de auditoria:

I - evidências físicas: meios de produção substituídos pelos novos, em plena operação, conforme especificação inicial, ou no estágio que se encontra o projeto de transformação;

II - evidências documentais:

a) relatórios, desenhos, esquemas, fluxos, da concepção e do planejamento do projeto de pesquisa, desenvolvimento e inovação de indústria 4.0;

b) projeto e detalhamento da transformação do processo ou subprocesso, notas fiscais da compra de serviços;

c) detalhamento do progresso, da construção e da execução, notas fiscais de compra de serviços;

d) relatórios de testes de integração e de teste de todos os sistemas em operação;

e) relatórios de execução das fases de produção em velocidade de produção e integrado aos outros processos produtivos;

f) documentos, relatórios e notas fiscais que comprovem o grau de maturidade da solução adotada;

g) relatórios oficiais que comprovem os novos conhecimentos adquiridos e que passem a fazer parte do acervo intelectual da empresa;

h) registro documental das patentes submetidas ou em processo de submissão;

Tabela para classificação

Estágio de Maturidade (ACATECH)	Classificação: Identificação do estágio inicial	SIM	NÃO
1	Há algum registro digital do processo ou subprocesso? Questões de apoio: Sua empresa utiliza computadores para alguma função na produção ou processo de transformação, tais como: a) anota e acompanha dados / parâmetros de produção? b) anota e acompanha dados da produção (quantidade, volume, etc.)? c) anota e acompanha dados sobre a qualidade da produção? d) anota e acompanha dados dos materiais de entrada? e) anota e acompanha algum dado pertinente relacionado a manutenção das máquinas? e) anota e acompanha algum dado relacionados a relação entre funcionários e a operação executada? f) anota e acompanha dados sobre distribuição e venda dos produtos?		
2	As informações digitais são transmitidas automaticamente ao longo do processo de forma automática?		

i) contratos assinados com universidades e instituições científicas, tecnológicas e de inovação para execução do projeto em questão, assim como os relatórios comprobatórios das atividades em andamento;

j) contratos assinados com empresas de base tecnológica para execução do projeto em questão, assim como os relatórios comprobatórios das atividades em andamento, ou ainda os processos documentais da criação empresas nascentes de base tecnológica a partir do projeto em execução; e

k) contratos assinados com fornecedores que participem das atividades do projeto na forma de parceria ou compra de serviços especializados.

III - evidências testemunhais: entrevista com gestores oficiais designados pela empresa, e responsáveis pelo processo produtivo em questão.

Art. 10. A empresa beneficiária deverá incluir no demonstrativo de que trata o inciso I do § 7º do art. 2º da Lei nº 8.387, de 1991, informações sobre os respectivos aportes financeiros em projetos voltados para elevação da aptidão da unidade fabril da empresa beneficiária para indústria 4.0.

Parágrafo único. Serão considerados como aplicação em pesquisa, desenvolvimento e inovação do ano-calendário os aportes financeiros realizados até 31 de março do ano-base, conforme a fórmula constante do Anexo II.

Art. 11. Caso não se atinja o estágio de maturidade desejado ao final do projeto, será calculado o descumprimento da obrigação de investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação para cada ano desde o início do projeto.

Parágrafo único. O percentual de descumprimento da obrigação de que trata o caput será obtido pela diferença entre o percentual aplicável calculado com o estágio de maturidade desejado no início do projeto e o percentual aplicável calculado com o estágio de maturidade efetivamente alcançado.

CAPÍTULO VI

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS
Art. 12. A aquisição de robôs e equipamentos fica limitada a até quarenta por cento do valor total do projeto.

Art. 13. O ambiente de laboratórios experimentais previstos na Resolução nº 40, de 21 de maio de 2018, do Conselho de Administração da SUFRAMA, para efeitos desta Portaria, poderão ser equiparados ao espaço fabril.

Art. 14. A empresa poderá apresentar diferentes projetos para a transformação de processos e subprocessos industriais voltados para a indústria 4.0 aplicando os passos presentes nesta Portaria para cada projeto, conforme modelo do Anexo V.

Art. 15. A Secretaria de Inovação e Novos Negócios ficará responsável pela elaboração de manual de auditoria, que deverá ser publicado por Portaria do Secretário de Inovação e Novos Negócios em até noventa dias da publicação desta Portaria.

Art. 16. Fica criado o Selo da Indústria 4.0, que será regulamentado por portaria do Secretário de Inovação e Novos Negócios.

Art. 17. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCOS JORGE

ANEXO I

MODELO DE CLASSIFICAÇÃO DO PROCESSO OU SUBPROCESSO NOS ESTÁGIOS DA INDÚSTRIA 4.0

Descrição dos estágios de maturidade em indústria 4.0 (Conforme modelo da ACATECH)

Estágio 1 (Computadorização): a otimização ou autocorreção do processo ou subprocesso de transformação ocorre localmente na mesma célula de manufatura. É um subprocesso local que possui elementos que transformam fenômenos envolvidos em sinais digitais, que são transferidos para uma área predeterminada, e então analisadas por Inteligência Artificial, gerando informações e conhecimentos suficientes sobre a evolução do processo de transformação (local) em curso, tendo capacidade de identificar e caracterizar as relações causa-efeito, possibilitando a auto manutenção do(s) equipamentos e em conjunto com algum sistema de inspeção de qualidade na saída, e seja capaz de acionar o sistema de auto correção e/ou auto otimização do subprocesso. Não permitindo que este subprocesso produza algum tipo de não conformidade.

Estágio 2 (Conectividade): A otimização ou autocorreção do processo ou subprocesso de transformação de duas ou mais células sequenciais e paralelas que tenham influência uma sobre a outra. É um processo que integra todos os dados digitais gerados nos subprocessos do estágio 1, que por meio de análises de Inteligência Artificial, irão conectar e controlar as variáveis do processo de transformação de cada uma das células, concentrando-se na qualidade da saída final. O objetivo é corrigir qualquer defeito no momento em que aconteça, mas algumas vezes, somente ao final da integração dos processos de transformação, o conjunto produzido estará na condição de qualidade total. Isto é, há controle ao longo de todo o processo. Esta integração permite rastrear cada peça, subconjunto e conjunto transformado, montado ou produzido, promovendo a autocorreção ao longo de todo o processo, e não mais concentrado em uma única célula.

Estágio 3 (Visibilidade): Este estágio utiliza os dados, informações e conhecimentos gerados ao longo dos processos e subprocessos de transformação para criar, realimentar, robustecer o gêmeo digital ou virtual dos subprocessos e processos de transformação. Esta integração entre o virtual-digital e o real permite a execução de simulações computacionais e criação de cenários que podem alimentar e contribuir com o processo de autocorreção e auto-otimização, e contribuir para reduzir o ciclo de novos desenvolvimentos, pois os conhecimentos dos processos de transformação, já testados e comprovados em produção real, não mais serão variáveis indeterminadas.

Estágio 4 (Transparência): Neste estágio, dados, informações e conhecimentos gerados ao longo dos processos e subprocessos de transformação, serão utilizados para autocorrigir e auto-otimizar todos os processos e subprocessos de transformação ao mesmo tempo que integra a cadeia de suprimentos para fornecer subsídios e informações de demanda (presente e futuro) de fornecimentos, e potencializa a capacidade de corrigir e otimizar o processo de fornecimento ao mesmo tempo que pode direcionar (prever) a produção futura dos mesmos insumos.

Estágio 5 (Capacidade preditiva): Este estágio utiliza a inteligência artificial e analisa, compreende, cria cenários e modelos de tendências, cria as relações causa-efeito das possíveis variações de demanda, promovendo as autocorreções e auto-otimizações de todos os processos e subprocessos, já compatíveis com os conceitos da indústria 4.0, e adaptando-os as novas condições de demanda. Promove a integração da demanda, do processo de transformação e da cadeia de suprimentos.

Estágio 6 (Adaptabilidade): Este estágio promove a integração de toda estrutura organizacional da empresa já com os níveis anteriores implementados e permite a gestão da empresa baseada em inteligência artificial, de todo o negócio a nível local, regional ou mundial, incluindo toda a cadeia produtiva local ou global.



	Questões de apoio: a) Os dados anotados em um determinado computador alocado na produção podem ser observados em algum outro computador na empresa? b) Os dados / parâmetros de funcionamento das máquinas e do processo anotados em algum computador, podem ser observados em algum outro computador em outra localidade da fábrica? c) Os dados de algum ponto do processo de transformação/produção anotados em algum computador podem ser monitorados em algum outro computador do processo de transformação, à frente ou atrás na linha de produção?		
3	Existe interface (conexão) do processo ou subprocesso com algum sistema de gestão do processo ou subprocesso em tempo real na qual seja possível monitorar algum indicador-chave de desempenho? a) Os dados anotados e armazenados em algum computador da linha de produção e/ou processo de transformação são utilizados em algum outro lugar para algum tipo de tomada de decisão? b) Os dados / parâmetros de funcionamento das máquinas e do processo de transformação anotados em algum computador podem ser utilizados em algum outro computador e por algum programa de computador em outra localidade da fábrica para alguma tomada de decisão? Exemplo: manutenção da máquina, hora de comprar mais matéria prima, hora de diminuir a velocidade de produção, etc.? c) Os dados / parâmetros de funcionamento das máquinas e do processo de transformação anotados em algum computador são transformados em gráficos de acompanhamento de produção? d) Existe algum tipo de monitoramento por sensores em tempo real do processo? e) Você consegue por sensoriamento observar os fenômenos do processo de transformação?		
4	O processo ou subprocesso e seu sistema de controle, monitoração e atuação é capaz de gerar algum tipo de relações de causa e efeito, das variáveis envolvidas com a qualidade e produtividade do produto ou dos bens/serviços sendo produzidos? Questões de apoio: a) O seu sistema / subsistema do seu processo de transformação verifica ou inspeciona a qualidade de saída de cada subprocesso? b) É monitorada e controlada a evolução e a tendência do nível de qualidade de cada saída de cada subprocesso? c) Você consegue por sensoriamento observar os fenômenos e avaliar qualidade da saída do processo de transformação? d) O sistema / subsistema do processo de transformação pelo sensoriamento existente consegue relacionar a qualidade de saída do processo com as variáveis do processo ou subprocesso de transformação? e) O sistema de sensoriamento é capaz de interpretar e traduzir os dados do processo ou subprocesso em alguma informação para tomada de decisão?		
5	As relações de causa e efeito são utilizadas para gerar ou simular cenários futuros em tempo real? Questões de apoio: a) Os dados do processo de inspeção de qualidade da saída de seu subprocesso são interpretados por algum programa de computador? b) Os dados do processo de monitoração de velocidade da saída do subprocesso são interpretados por algum programa de computador? c) Os dados de entrada e saída do processo ou do subprocesso são cruzados e analisados por algum programa de computador d) A partir dos dados de entrada e saída, o sistema de controle do processo / subprocesso é capaz de relacionar os defeitos às suas causas? e) A partir dos dados de entrada e saída, o sistema de controle do processo / subprocesso é capaz de informar ao operador como deve-se proceder, ou seja, que parâmetros deve-se alterar para que a saída volte aos patamares de qualidade pré-definidos?		
6	O processo ou subprocesso e seu sistema de controle, monitoração e atuação é capaz de corrigir ou otimizar o processo produtivo conforme cenários simulados? a) A partir dos dados de entrada e saída, o sistema de controle do processo ou subprocesso é capaz de relacionar os defeitos às suas causas e é capaz de atuar sobre os controles dos equipamentos do processo ou subprocesso de transformação corrigindo de forma autônoma qualidade de saída do processo/subprocesso? b) A partir dos dados de entrada e saída, o sistema de controle do processo ou subprocesso é capaz de relacionar os defeitos às suas causas e é capaz de atuar sobre os controles dos equipamentos do processo/subprocesso de transformação corrigindo de forma autônoma a velocidade de saída do processo/subprocesso? c) A partir dos dados de entrada e saída, o sistema de controle do processo ou subprocesso é capaz de relacionar os defeitos às suas causas e é capaz de atuar sobre os controles dos equipamentos do processo ou subprocesso de transformação corrigindo de forma autônoma as variáveis/parâmetros de entrada do processo? d) O processo ou subprocesso é capaz de operar sem nenhum operador, e corrigindo em tempo real todas oscilações da produção?		

Se a resposta para:

- a) 1 é SIM e para 2 é NÃO: estágio de maturidade inicial é 1;
b) 1 e 2 são SIM e 3 é NÃO: estágio de maturidade inicial é 2;
c) 1, 2 e 3 são SIM e 4 é NÃO: estágio de maturidade inicial é 3;
d) 1, 2, 3 e 4 são SIM e 5 é NÃO: estágio de maturidade inicial é 4;
e) 1, 2, 3, 4 e 5 são SIM e 6 é NÃO: estágio de maturidade inicial é 5; e
f) 1, 2, 3, 4, 5 e 6 são SIM: estágio de maturidade inicial é 6.

ANEXO II

FÓRMULA DE CÁLCULO DO PERCENTUAL APLICÁVEL AOS RECURSOS INVESTIDOS

INSERIR IMAGEM (form.tif)

Legenda:

- a) PA: Percentual Aplicável aos Recursos Investidos;
b) PB: Percentuais de Base Aplicáveis aos Recursos Investidos;
c) FI: Fator de Impulso.

Os Percentuais de Base Aplicáveis aos Recursos Investidos devem ser identificados utilizando-se o Anexo III.

Os Fatores de Impulso devem ser identificados utilizando-se o Anexo IV.

ANEXO III

TABELA DE PERCENTUAIS DE BASE APLICÁVEIS AOS RECURSOS INVESTIDOS

Estágio de maturidade em indústria 4.0 atual (processo / subprocesso)	6						
	5						66%
	4					59%	69%
	3				52%	62%	72%
	2			45%	55%	65%	75%
	1			48%	58%	68%	78%
		1	2	3	4	5	6
	Estágio de maturidade em indústria 4.0 desejado (processo / subprocesso)						

ANEXO IV

TABELA DE FATORES DE IMPULSO

FATORES DE IMPULSO RELACIONADOS COM O PROJETO				
		Processo conduzido por empresa com sede ou atividade principal:		
Nº	Fator	Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá	Restante do país	
1	Concepção e planejamento	1,02	1,00	
2	Projeto e detalhamento	1,02	1,00	
3	Construção e execução	1,02	1,00	
4	Integração e testes	1,02	1,00	
5	Validação em velocidade produção	1,02	1,00	
FATOR DE IMPULSO RELACIONADO À AQUISIÇÃO DE TECNOLOGIA				
	Fator	Nacional	Importado	
6	Equipamento	1,02	1,00	
FATOR DE IMPULSO RELACIONADO COM A MATURIDADE DA SOLUÇÃO PROPOSTA (MRL - MANUFACTURING READINESS LEVEL)				
7	Nível MRL da solução proposta	1-2	3-5	6-10
	Fator	1,02	1,00	0,85
FATOR DE IMPULSO RELACIONADO COM A PROPRIEDADE INTELECTUAL				
	Fator	Não	Sim	Duas patentes
8	Geração de patentes de invenção	1,00	1,02	1,04
FATORES DE IMPULSO RELACIONADOS COM EXTERNALIDADE DO PROJETO PROPOSTO				
	Fator	Não	Sim	
9	Parceria com ICT's ou Universidades	1,00	1,02	
10	Criação ou fomento de empresas de base tecnológica	1,00	1,02	
11	Cadeia de suprimentos integrada na solução	1,00	1,02	

FATORES DE IMPULSO RELACIONADOS COM O PROJETO:

1 - Concepção e planejamento: Esta fase contempla a fase de estudos (conceituais e/ou virtuais) onde o objetivo é conceituar e planejar os processos e os meios de produção de um novo estágio de maturidade desejado. O fator de impulso a ser pontuado é quem executará dentro do projeto as atividades de concepção e planejamento do novo processo de indústria 4.0. Para a execução por times com sede ou atividade principal na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá, o conceito atribuído é 1,02, isto é, há um incentivo.



2 - Projeto e detalhamento: Uma vez consolidada a concepção do projeto, esta fase contempla a fase de detalhamento (virtual), de forma a possibilitar a melhor forma de construção e fabricação de cada item considerando, as novas condições e os processos e os meios de produção de um novo estágio de maturidade desejado.

3 - Construção e execução: Uma vez detalhado o projeto, esta fase contempla a fase de construção e fabricação ou execução do projeto onde o objetivo é dar forma aos componentes (virtual ou real) que irá compor os novos processos e os meios de produção de um novo estágio de maturidade desejado.

4 - Integração e testes: Uma vez construído os componentes, esta fase contempla a fase de integração e testes de equipamentos com a equipe na própria empresa contratante e testes do painel no equipamento de cada sub-montagem e montagem final dentro das novas condições exigidas pelo novo estágio de maturidade desejado.

5 - Validação em velocidade e cadência de produção real: Após a integração e teste de cada subsistema, esta fase contempla a validação de todo o sistema dentro das novas condições exigidas pelo novo estágio desejado, em velocidade e cadência de produção especificada.

FATOR DE IMPULSO RELACIONADO À AQUISIÇÃO DE TECNOLOGIA

6 - Equipamento: Incentivo para equipamentos nacionais.

FATOR DE IMPULSO RELACIONADO COM A MATURIDADE DA SOLUÇÃO PROPOSTA (MRL - MANUFACTURING READINESS LEVEL)

7 - Maturidade da Solução Proposta: O MRL (Manufacturing Readiness Level), conceito paralelo ao TRL (Technology Readiness Level), é a metodologia de classificação originada dos projetos do programa espacial da Agência Espacial Americana (NASA), que foi derivada para as especificidades da manufatura de programas e projetos complexos, conforme tabela apresentada a seguir:

Nível	Descrição	Explicação
MRL 1	Implicações básicas de Manufaturabilidade Identificadas	A pesquisa científica começa a ser traduzida em pesquisa e desenvolvimento, no entanto, sem realização de investigação aplicada, nem desenvolvimento.
MRL 2	Conceitos de Manufaturabilidade Identificados	Uma vez que princípios básicos foram observados, aplicações práticas são propostas ou têm algum grau de sustentação. No entanto, são especulativas, podendo não haver provas ou análise detalhada para sustentá-las.
MRL 3	Prova de Conceito de Manufaturabilidade Desenvolvidos	Pesquisa e desenvolvimento é iniciada, como prova de conceito preliminar, envolvendo estudos analíticos e laboratoriais para a validação físico analítica dos componentes isolados da tecnologia.
MRL 4	Capacidade de produzir a tecnologia em ambiente de laboratório	Componentes básicos da tecnologia são desenhados, desenvolvidos e integrados para verificação de que funcionam em conjunto. Validação em ambiente de laboratório de componentes ou arranjos experimentais básicos de laboratório.
MRL 5	Capacidade de produzir componentes protótipos em ambiente de produção relevante	Os componentes tecnológicos básicos são integrados com elementos de suporte razoavelmente realísticos, possibilitando testes em ambiente relevante e com maior fidelidade, em relação ao nível anterior. A validação ocorre em ambiente relevante de componentes ou arranjos experimentais com configurações físicas finais.
MRL 6	Capacidade de produzir protótipos de sistemas ou subsistemas em ambiente relevante de produção	Modelo do sistema ou subsistema protótipo, com configuração da tecnologia mais avançada em relação ao nível anterior, é demonstrado em ambiente relevante, significativamente mais representativo em termos de finalização.
MRL 7	Capacidade de produzir sistemas ou subsistemas em ambiente representativo de produção	Protótipo com configuração próxima ou exata à aplicação em ambiente operacional. Representa evolução significativa em relação ao nível anterior, requerendo demonstração em ambiente operacional.
MRL 8	Capacidade da linha de produção piloto demonstrada- Pronto para iniciar produção em baixa cadencia	Prova de que a tecnologia funciona em sua forma final, e sob condições esperadas. Sistema totalmente completo, testado, qualificado e demonstrado. Representa o final da etapa de desenvolvimento da tecnologia.
MRL 9	Produção em baixa cadência demonstrada	Produção em baixa escala demonstrada através do atendimento das metas estabelecidas.
MRL 10	Capacidade de produção máxima demonstrada e práticas de produção em grande escala	Tecnologia em formato final, em aplicação/execução de produção, correspondentes a todas as condições operacionais (em extensão e alcance).

FATOR DE IMPULSO RELACIONADO COM A PROPRIEDADE INTELECTUAL:

8 - Geração de patentes de invenção: Como os projetos de indústria 4.0 tem caráter inovador, é preciso ficar atento aos novos conhecimentos gerados em forma de propriedade intelectual, que poderão originar patentes, tanto de invenção como de modelos de utilidade, que podem garantir alguma vantagem competitiva ao detentor deste novo conhecimento.

FATORES DE IMPULSO RELACIONADOS COM EXTERNALIDADES DO PROJETO:

9 - Parceria com ICT's ou Universidades: Em geral os projetos de indústria 4.0 são multidisciplinares e envolvem muitos conhecimentos distintos e simultâneos, por isso pode-se fazer necessário a contratação de ICT's ou Universidades para a execução de partes ou até mesmo dos projetos de forma completa.

10 - Criação ou fomento de empresas de base tecnológica: Como os projetos de indústria 4.0 são multidisciplinares e envolvem muitos conhecimentos distintos e simultâneos, e têm um grande poder germinador de novas soluções científicas que podem ser transbordados para outros setores da economia, assim como em outras aplicações no mesmo setor, faz-se necessário observar a viabilidade e a possibilidade de que estas novas soluções possam gerar novas empresas nascentes de base tecnológica para que este domínio do conhecimento seja utilizado e aproveitado, gerando novos empregos.

11 - Cadeia de suprimentos integrada na solução: Como os projetos de indústria 4.0 têm uma grande amplitude, indo além da empresa executora do projeto, as soluções podem envolver a cadeia de fornecedores e de distribuidores, no território nacional, dando um caráter mais amplo ao projeto.

ANEXO V

MODELO PARA APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Os projetos deverão conter os seguintes itens:

1 - Nome do projeto.

2 - Escopo (processo ou subprocesso).

3 - Objetivos:

3.1 - Objetivo Principal;

3.2 - Objetivos Secundários.

4 - Enquadramento e Classificação do Projeto:

4.1 - Enquadramento: Pesquisa básica dirigida (PB), Pesquisa aplicada (PA), Desenvolvimento experimental (DE) ou Desenvolvimento de Produto/Manufatura;

4.2 - Listagem dos potenciais novos conhecimentos (justificativas);

4.3 - Listagem dos riscos tecnológicos (justificativas);

4.4 - Listagem das incertezas (justificativas);

4.5 - Resultado do estágio de maturidade do processo ou subprocesso no conceito da indústria 4.0 (estágio de maturidade atual);

4.6 - Descrição do nível de maturidade a ser atingido com o projeto (estágio de maturidade desejado);

4.7 - Resultado do cálculo descrito no Anexo II.

5 - Cronograma.

6 - Referencial teórico (Se houver necessidade).

7 - Desenvolvimento:

7.1 - Passo a passo do desenvolvimento;

7.2 - Descritivo dos testes;

7.3 - Gráficos/Tabelas/Fluxogramas.

8 - Referências bibliográficas (Se houver necessidade).

