

Coordenadora do Programa



FeB+C

Ferramentarias Brasileiras Mais Competitivas
Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico,
Qualificação e Certificação Industrial para o
Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Coordenação Técnica



Instituições fundadoras:



Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Controle de versão do documento

Versão n.	Data	Descrição
01	23/04/2019	Proposta inicial de Programa
02	29/04/2019	Revisão
03	17/06/2019	Revisão com esclarecimentos solicitados pelo conselho gestor.

Versão: 03

Status: Esboço Inicial

Contato para esclarecimentos:

Prof. Dr. Jefferson de Oliveira Gomes
(011) 3767 4433
jefferson@ipt.br

M. Sc. Ricardo Magnani Andrade
(11) 3767 4025
ricardom@ipt.br

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	Contexto	3
1.2	Justificativa	3
2	ESTRATÉGIA	13
2.1	ATINGIMENTO HORIZONTAL DO SETOR AUTOMOTIVO:	16
3	OBJETIVO GERAL	17
4	Eixos do programa	17
4.1	Linhas de pesquisa e inovação na sequência tecnológica do ferramental	18
4.1.1	Projeto Ferramental	18
4.1.2	Processos Fabricação	18
4.1.3	Manufatura 4.0	19
4.1.4	Cadeia 4.0: logística 4.0, digital twin, manutenção 4.0	19
4.2	Infraestrutura complementar	20
4.3	Programa de Certificação	21
4.4	Formação Gerencial	23
4.5	Empreendedorismo	24
5	SUMÁRIO EXECUTIVO	26
6	GOVERNANÇA	27
7	Propriedade Intelectual	30
8	ESCOPO	30
9	ORÇAMENTO	32
10	Contrapartidas	35
11	METAS, MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	37
12	ANEXO I – DOCUMENTAÇÃO COMPROBATÓRIA DA EXPERIÊNCIA DA pleiteante em efetiva atuação na coordenação de programas de fomento à pesquisa, ao desenvolvimento, à inovação, ao aumento da produtividade ou da competitividade (documento digital em separado)	1
13	ANEXO II - TERMO DE REFERÊNCIA PARA A PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS PRIORITÁRIOS (ANEXO I portaria nº86)	2
14	Anexo III- requerimento de interesse em assumir a coordenação de projetos pertinentes ao programa de proposto, com a identificação dos responsáveis técnico e legal pelo programa	4
15	ANEXO IV – Declaração de idoneidade da pleiteante (documento digital em separado)	5
16	ANEXO V – algumas Qualificações dos participantes	6

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Ferramental é o ponto de partida de muitas cadeias produtivas industriais de produção seriada em larga escala. A proposta de programa **Ferramentarias Brasileiras Mais Competitivas** tem o objetivo de integrar a cadeia tecnológica de ferramental de produtos automotivos, por meio do aumento da produtividade e da competitividade, tendo como indicadores a elevação do nível de qualidade e de confiabilidade dos produtos e o aumento do grau de prontidão e de maturidade tecnológica e organizacional, caracterizados pela percepção dos requisitos e restrições impostos pelo avanço da indústria 4.0.

A importância desse tema está no fato do alto percentual de produtos importados (cerca de 50% para ferramental em geral e 100% para moldes de peças grandes e de superfície Classe A), causando tanto déficit na balança comercial quanto atrasos no lançamento de veículos com engenharia e desenvolvimento nacional (ABINFER, 2016).

O aumento de produtividade está intrinsicamente conectado com a promoção da capacitação técnico-científico e de empreendedorismo dos colaboradores das empresas e das respectivas corporações. O aumento da competitividade se reflete no desenvolvimento de conteúdo nacional em pesquisa aplicada, serviços tecnológicos de alto valor agregado e programas de incremento à inovação.

1.2 Justificativa

A produção e comercialização anual mundial de veículos automotores são crescentes e representou um número de aproximadamente 100 milhões de automóveis em 2017 (OICA, 2017). Segundo dados da Fenabrave, o Brasil é o segundo mercado em crescimento do planeta (cresceu 13 % no período de 2017-2018) e representa 3 % do mercado global, caracterizando cerca de três milhões de veículos comercializados anualmente (**Figura 1**).

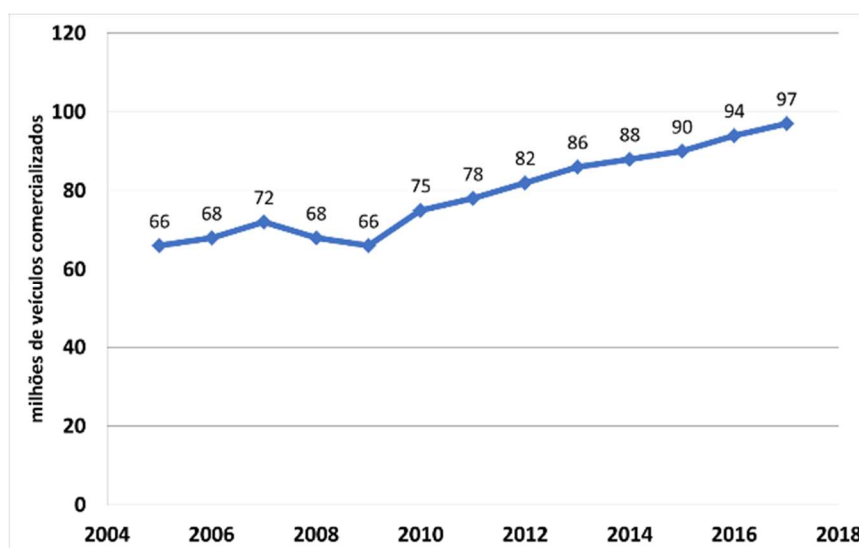


Figura 1 - Venda mundial de veículos.

Fonte: OICA (2017).

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Os principais fabricantes mundiais possuem atividades fabris no Brasil, sendo os três maiores líderes de vendas (com cerca de 40% do mercado) FCA, GM e VW. Essas empresas contam com engenharia local para o desenvolvimento integrado de produtos (**Figura 2**).

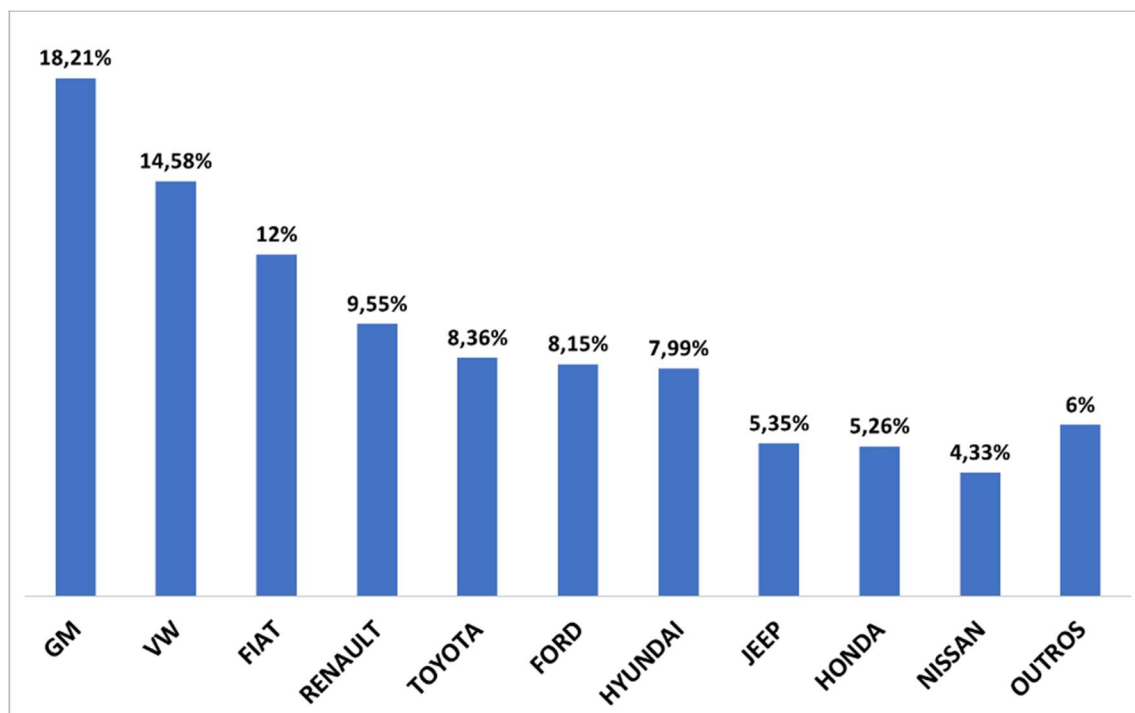


Figura 2 - Comercialização de veículos no Brasil por montadora.
Fonte: Fenabreve (2018).

O mercado de ferramental no mundo representa **U\$35 bilhões**. A cadeia de ferramental se desenvolveu fortemente no mercado Asiático, Europeu e Norte Americano. Na Ásia, ela se diferencia, principalmente, por **preços extremamente competitivos**. Já na Europa e na América do Norte, a alta competição com o mercado brasileiro se dá devido ao **déficit tecnológico brasileiro** associado à **boa capacidade de gestão** empresarial (processos e produtos), **prazos** e previsões adequados, **confiabilidade**, **avanços tecnológicos constantes** e **processos estruturados de inovação**, **nível de formação e capacitação técnica** dos países concorrentes (AEA, 2019, informação verbal¹).

O **Brasil participa em menos de 1 %** desse mercado. No país, as importações triplicaram nos últimos 10 anos, caracterizando um montante de cerca de **R\$1,25 bilhão de reais** para apenas dois NCMs relacionados a moldes e matrizes (COMEXSTAT, 2019) (**Figura 3**).

Consequentemente, existe a necessidade de melhoria de competitividade e produtividade, pois conforme se **aumenta a complexidade de novos projetos** e se **encurtam os prazos de lançamentos de novos produtos**, esse distanciamento tende a aumentar, ameaçando a

¹ Informação verbal obtida em Reunião de 26 abr. 2019 no Comitê de Manufatura Avançada da AEA.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

sobrevivência do setor.

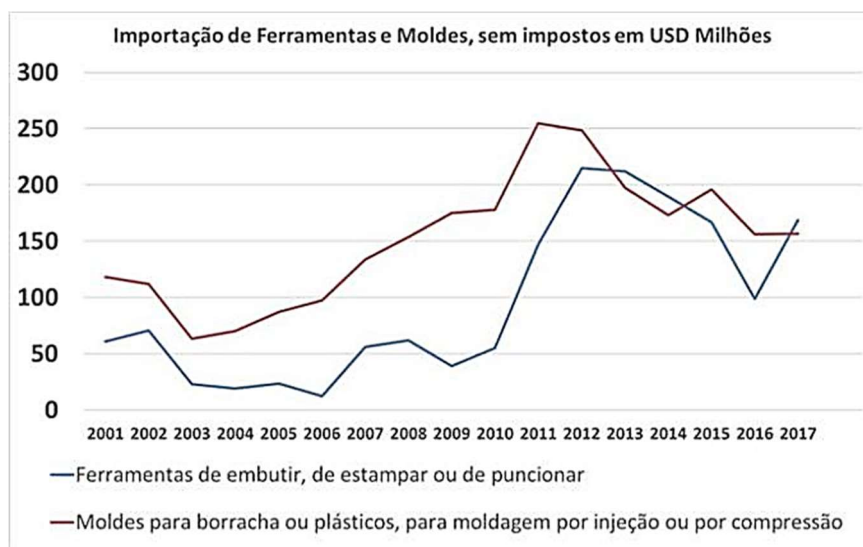


Figura 3 - Valor FOB de moldes e ferramentas, em milhões de USD por ano.
Fonte: COMEXSTAT (2019).

Uma cadeia industrial de ferramental competitiva pode estimular o desenvolvimento local de projetos automotivos, pois mais de **40 % do custo de desenvolvimento** de um projeto automotivo é devido ao ferramental, sendo **5 % para o powertrain** e **35% para o veículo** como um todo (**Figura 4**).

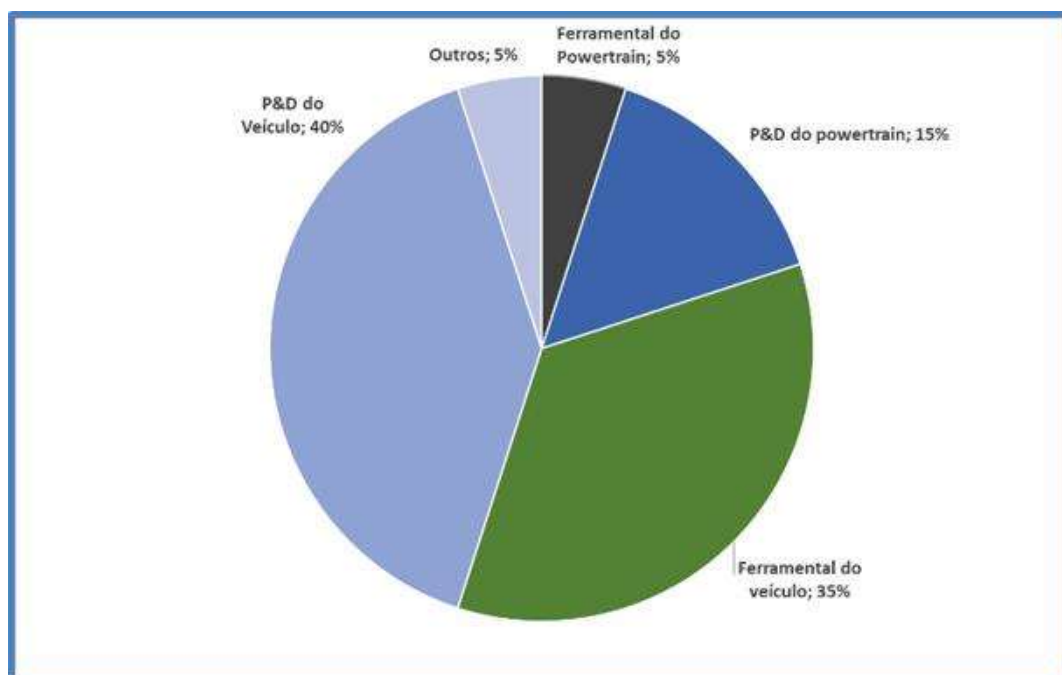


Figura 4 - Custo relativo típico de desenvolvimento de novos veículos.
Fonte: Rota 2030 (2019).

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

No entanto, no Brasil, 14,6 % dos profissionais de ferramentaria não completaram o ensino médio e a grande maioria (59,3 %) concluiu apenas o ensino médio (**Figura 5**). A evolução do setor e o **aumento da capacidade de assimilar novas tecnologias** passam necessariamente por um programa de formação continuada em todos os níveis do conhecimento.

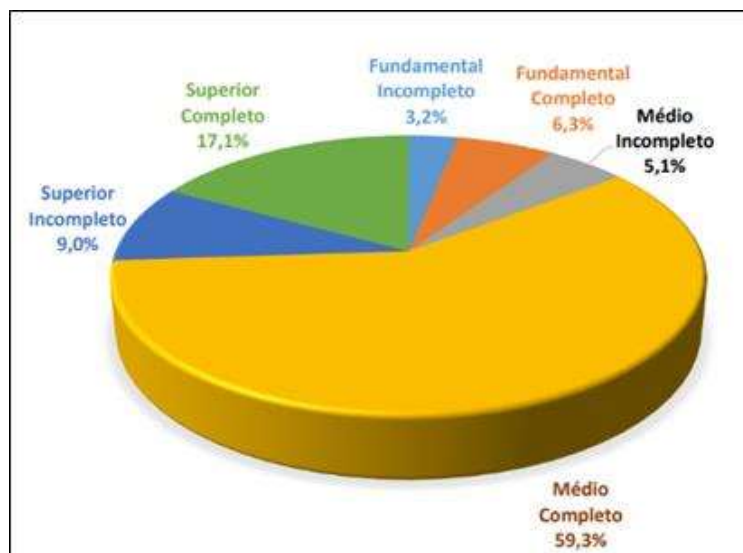


Figura 4 - Distribuição dos ferramenteiros no estado de São Paulo, por nível de escolarização.

Fonte: DIEESE (2018).

Como cenário de oportunidade, no Brasil há cerca de 100 diferentes modelos de veículos, o que mostra o potencial de lançamento de novos modelos. Para a produção de dois terços dos veículos mais vendidos em 2018, estima-se a **necessidade de investimento em ferramental** da ordem de **mais de R\$10 bilhões de reais (Tabela 1, Figura 6)**, apenas **para as peças de grande porte e painéis com superfícies Classe “A”**. Avaliando o impacto da substituição de importação de moldes, haveria em média mais 5.100 empregos diretos adicionais, pela substituição de importação de peças críticas (**Tabela 2, Figura 6**).

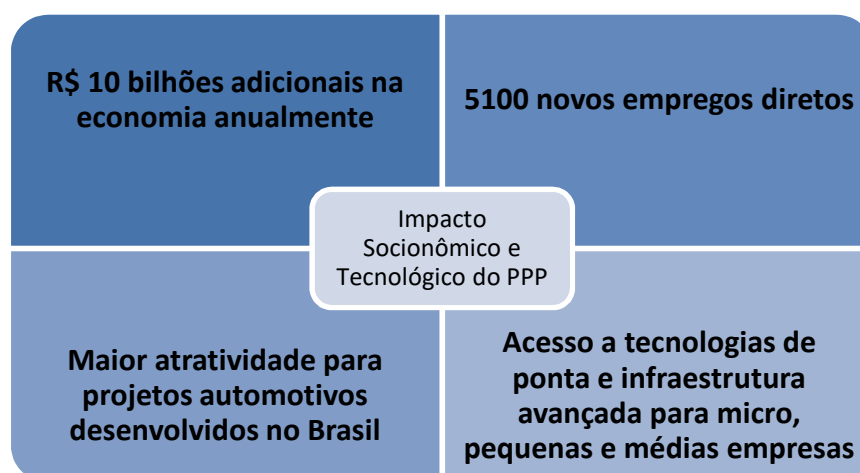


Figura 6 – Destaque dos impactos sócio econômicos e tecnológicos do PPP.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Tabela 1 – Estimativa do valor investido por indústrias automobilísticas em ferramental para estamparia de grande porte, para os 2/3 dos veículos mais vendidos no Brasil em 2018.

modelo	produção 2018	%	Fabricante	local fábrica	capacidade de produção	linhas de estampagem estimada	valor estimado de estampas
Chevrolet Onix	210.458,00	13,5%	GM do Brasil	Gravataí	230.000	5	US\$ 150.000.000,00
Hyundai HB20	105.506,00	6,8%	Hiunday Motor Brasil	Piracicaba	210.000	4	US\$ 120.000.000,00
Ford Ka	103.286,00	6,6%	FORD BRASIL	Camaçari	250.000	5	US\$ 150.000.000,00
Volkswagen Gol	77.612,00	5,0%	Volkswagen do Brasil	Taubaté	475.000	10	US\$ 300.000.000,00
Chevrolet Prisma	71.735,00	4,6%	GM BRASIL	São Caet do Sul	330.000	5	US\$ 150.000.000,00
Volkswagen Polo	69.584,00	4,5%	Volkswagen Brasil	São Bernardo do Campo	400.000	9	US\$ 270.000.000,00
Fiat Strada	67.182,00	4,3%	FCA Automobiles	Betim	800.000	17	US\$ 510.000.000,00
Jeep Compass	60.284,00	3,9%	FCA Automobiles	Goiania	250.000	5	US\$ 150.000.000,00
Toyota Corolla	59.062,00	3,8%	Toyota do Brasil	Indaiatuba	125.000	3	US\$ 90.000.000,00
Fiat Toro	58.477,00	3,8%	FCA Automobiles	Goiania	250.000	5	US\$ 150.000.000,00
Hyundai Creta	48.976,00	3,1%	Hiunday Motor Brasil	Piracicaba	210.000	4	US\$ 120.000.000,00
Honda HR	47.959,00	3,1%	Honda	Sumaré	120.000	3	US\$ 90.000.000,00
Nissan Kicks	46.812,00	3,0%	Nissan Brasil	Porto Real	200.000	4	US\$ 120.000.000,00
Jeep Renegade	46.344,00	3,0%	FCA Automobiles	Goiania	250.000	5	US\$ 150.000.000,00
							US\$ 2.520.000.000,00

Fonte: Fenabrave (apud OLIVEIRA, 2019).

A estimativa apresentada na Tabela 1 foi obtida com sob a partir do seguinte procedimento: (1) a partir de informações obtidas no site da FCA Automobiles (Fiat) que existem 17 linhas de estampagem na unidade de Betim para a capacidade de produção de 800 mil veículos, utilizou-se esta métrica para as demais fábricas para se chegar ao nº de estampagens de cada uma delas. (2) com base na estimativa de investimento de US\$ 3 milhões por estampagem chega-se então a estimava de valor de investimento em estampas para das fábricas aonde são produzidos 2/3 dos veículos mais vendidos no Brasil.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Tabela 2 – Estimativa do número de empregos devido a substituição de importação.

NCM 84807100 -Moldes para borracha ou plásticos, para moldagem por injeção ou por compressão

NCM 82073000 - Ferramentas de embutir, de estampar ou de puncionar

tipo do material		aço 145	aço P20	
empregos gerados (kg aço por emprego)		300	150	
ano	kg de moldes importados	50%	50%	Total
1998	6.795.005	944	1.888	2.831
1999	7.775.307	1.080	2.160	3.240
2000	9.045.842	1.256	2.513	3.769
2001	6.085.063	845	1.690	2.535
2002	11.714.948	1.627	3.254	4.881
2003	9.541.686	1.325	2.650	3.976
2004	3.353.023	466	931	1.397
2005	3.359.620	467	933	1.400
2006	3.725.935	517	1.035	1.552
2007	3.878.880	539	1.077	1.616
2008	8.166.749	1.134	2.269	3.403
2009	9.330.976	1.296	2.592	3.888
2010	8.739.943	1.214	2.428	3.642
2011	10.241.033	1.422	2.845	4.267
2012	22.390.384	3.110	6.220	9.329
2013	28.677.979	3.983	7.966	11.949
2014	23.978.502	3.330	6.661	9.991
2015	21.808.892	3.029	6.058	9.087
2016	21.549.642	2.993	5.986	8.979
2017	15.829.645	2.199	4.397	6.596
2018	21.050.092	2.924	5.847	8.771
	média	1.700	3.400	5.100

Fonte: COMEXSTAT (2019).

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

A partir da taxa de número de empregados necessários para o processamento de Kg de aço de molde/ferramenta produzido, estimamos o número de empregos gerados na substituição das importações. O indicador da ABINFER, estabelece que é necessário um funcionário para cada 300 kg de aço 1045 ou 150 kg para o aço 1020. Tendo-se em vista que a produção nacional de ferramentas irá substituir o ferramental importado, buscou-se no COMEXTAT, a importação anual de moldes de ferramentas, para se inferir o impacto na geração anual de empregos na substituição do ferramental importado pela produção nacional, com base na estimativa de produção de 50% para cada um dos dois tipos de aços.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

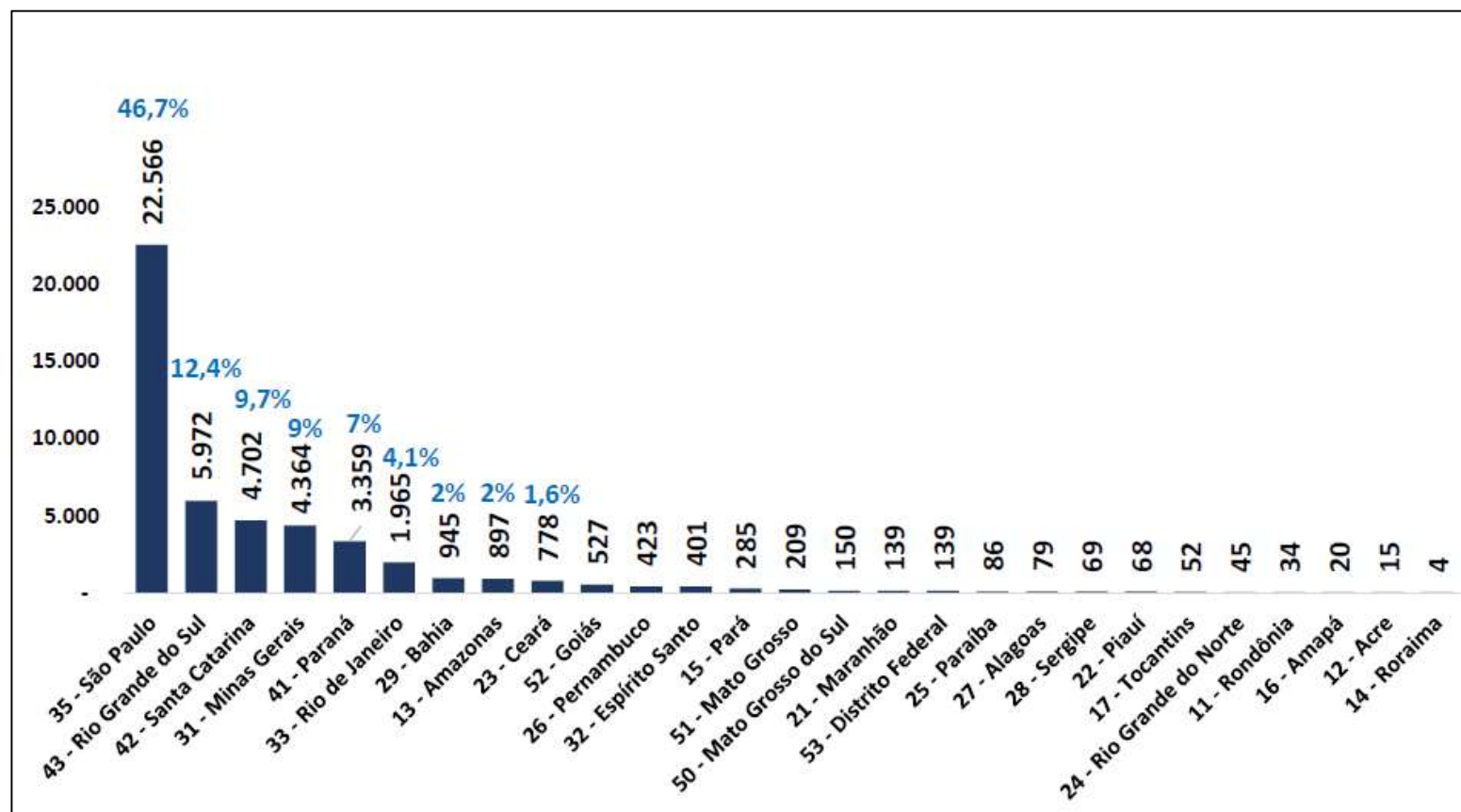


Figura 7 - Distribuição dos ferramenteiros nos estados da união referente a 2019.

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (apud DIEESE, 2018).

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

A ferramentaria está presente em vários estados da união, mas concentra boa parte de seus representantes mais de 50 mil representantes em 5 estados do Brasil (Figura 7).

O programa **Ferramentarias Brasileiras Mais Competitivas** pode contribuir com a reversão do cenário, contribuindo com a redução da perda de postos de trabalho e da atividade econômica em estados com elevadas taxas de perda de empregos (**Tabela 3**).

Tabela 3 – Comportamento do emprego nos principais estados que mais detêm profissionais de ferramentaria.

Evolução do Emprego		
Estado	2013 / 2006	2019 / 2016
São Paulo	17,4 %	- 21,5 %
Rio Grande do Sul	45,1 %	- 21,2 %
Santa Catarina	67,4 %	- 6,3 %
Minas Gerais	28,9 %	-14,8 %
Paraná	55,4 %	- 10,2 %
Rio de Janeiro	64,9 %	- 36,6 %
Bahia	63,5 %	- 10,7 %
Total Brasil	32,7 %	-19,5 %
BR (exceto SP)	50,8 %	17,8 %

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (apud DIEESE, 2018).

Adicionalmente, a **implementação de uma infraestrutura adequada** para que o desenvolvimento de competências em ferramentaria, **capaz permitir o estudo e desenvolvimento** de competências em **condições reais de produção**, é imprescindível para suprir o gap estrutural nacional e impulsionar a **evolução da competitividade do setor**, seja esse movimento realizado por meio de empresas maduras ou por meio de **novos empreendimentos** desenvolvidos pelas *spin-offs* nucleadas a partir da atuação de centros avançados em ferramentaria.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

2 ESTRATÉGIA

A partir de uma aliança entre os principais atores que representam o conhecimento do setor (empresas, entidades representativas e ICTs²), serão habilitadas as competências necessárias para capacitar toda a cadeia de ferramentarias.

Esse programa conta com quatro eixos capazes de endereçar os gaps já mencionados e habilitar a competição global das ferramentarias brasileiras, a saber:

- Um eixo central caracterizado pela implantação de uma **Plataforma de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em desenvolvimento e manufatura de ferramentais**, desde a etapa de projetos, passando por desenvolvimento de processos de fabricação, análise da qualidade de produtos, bem como da aplicação de conceitos da indústria 4.0 tanto para a manufatura quanto para a logística.

Transversalmente, três eixos transversais são necessários para a difusão do conhecimento e da comprovação tecnológica.

- Implantação de uma Plataforma de Difusão e Formação.
- Implantação de uma Plataforma para o Desenvolvimento da Cadeia Produtiva envolvendo programas de empreendedorismo, formação de gestores aptos a internacionalizar as empresas e também um programa de certificação internacional das ferramentarias.
- Adicionalmente, a instalação e operação de estruturas complementares de pesquisa capazes de simular condições reais em ferramentarias.

Cada uma das Plataformas serão compostas por subprogramas que darão origem aos diversos projetos e iniciativas necessários para o desenvolvimento de competência e ganho de competitividade das ferramentarias brasileiras. A Figura 8 apresenta esquematicamente o PPP de Ferramentarias Brasileiras Mais Competitivas.

² ICTs – instituições científicas e tecnológicas

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Ferramentarias Brasileiras Mais Competitivas

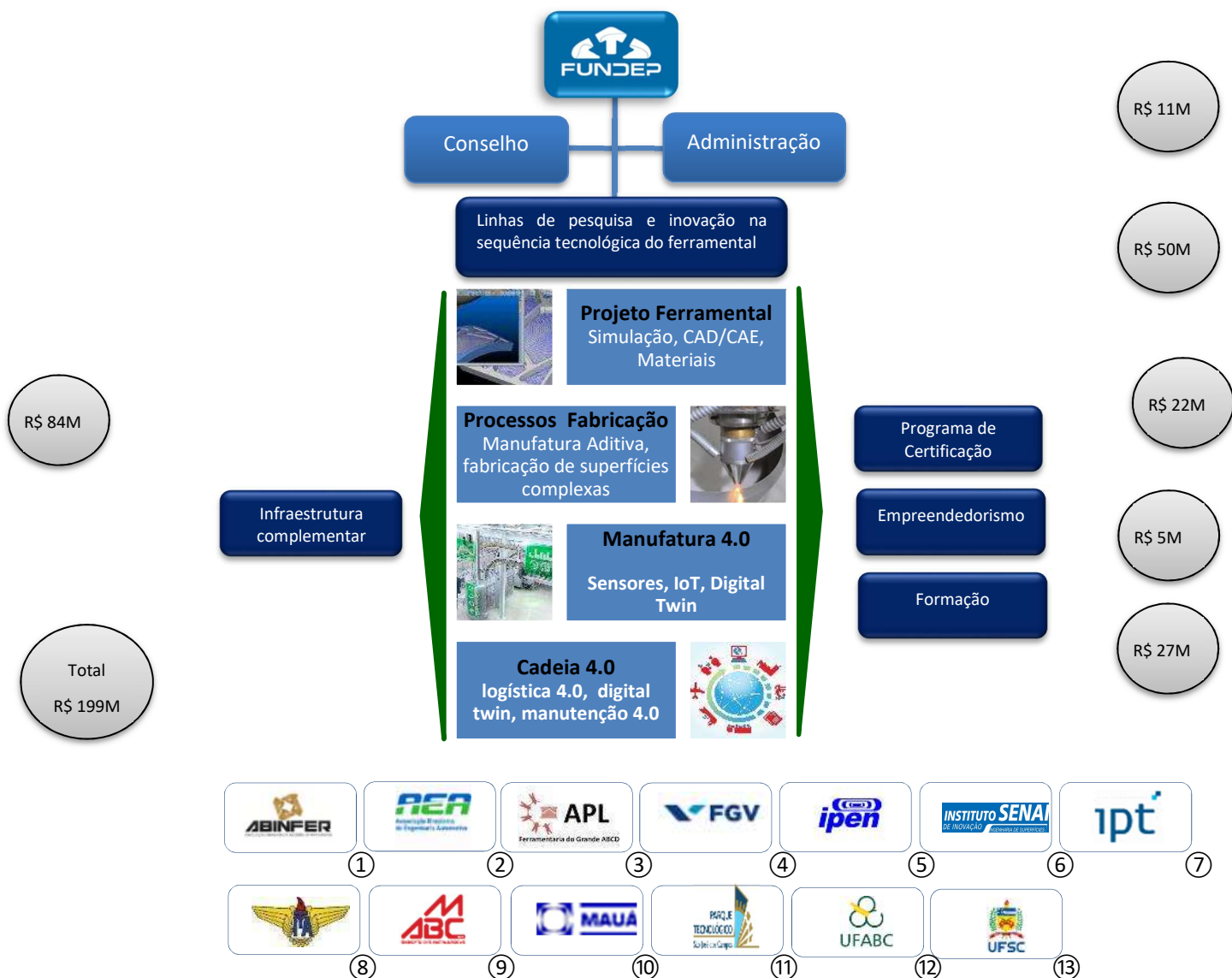


Figura 8 - Estrutura do Programa Ferramentarias Brasileiras mais Competitivas, valores indicados em milhares de reais, para 5 anos.

- | | |
|--|---|
| ① Abinfer – Associação Brasileira da Indústria de Ferramentais | ⑧ Instituto Tecnológico Aeronáutico |
| ② AEA – Associação Brasileira de Engenharia Automotiva | ⑨ Sindicato dos Metalúrgicos do ABC |
| ③ APL Metal Mecânico do Grande ABC | ⑩ Instituto Mauá de Tecnologia |
| ④ FGV – Fundação Getúlio Vargas | ⑪ Parque Tecnológico de São José dos Campos |
| ⑤ IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares | ⑫ Universidade Federal do ABC |
| ⑥ Instituto Senai de Inovação em Engenharia de Superfícies | ⑬ Universidade Federal de Santa Catarina |
| ⑦ Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo | |

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Missão do Programa

Habilitar competências e reestabelecer a competitividade das ferramentarias brasileiras, certificando-as como fornecedores globais de ferramentas de alto valor agregado e integradas à indústria 4.0.

Visão do Programa

Posicionar o conhecimento nacional de ferramentarias para o setor automotivo em nível de competitividade com os países mais desenvolvidos nessa tecnologia

Valores do Programa

Promover a inovação na cadeia de fornecedores e habilitar as ferramentarias 4.0

A **Figura 9** apresenta a localização e concentração de empresas do setor automotivo mapeadas no Brasil, demonstrando as possibilidades de construção de infraestruturas complementares de pesquisa e inovação que obtenham impacto nacional de acordo com a localização geográfica de tais concentrações. Os setores mapeados do seguimento automotivo, de acordo com a localização geográfica em território brasileiro, foram os setores:

- Agrícola;
- Automóveis;
- Automóveis e caminhões;
- Caminhões;
- Equipamentos;
- Máquinas;
- Peças;
- Serviços Tecnológicos.

Tal distribuição demonstra as possibilidades de construção da infraestrutura compartilhada com o setor, dando acesso a tecnologias de ponta e proporcionando a difusão e adoção de novas tecnologias, em detrimento da distribuição das empresas atuantes no setor automotivo de acordo com a intensidade de aproximação geográfica. A avaliação da melhor região geográfica para a instalação dos centros será discutida em workshops com o setor automotivo e organizações representativas das ferramentarias levando em consideração o raio de atuação e proximidade do mercado, bem como a densidade de ferramentarias instaladas, contrapartidas e incentivos.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

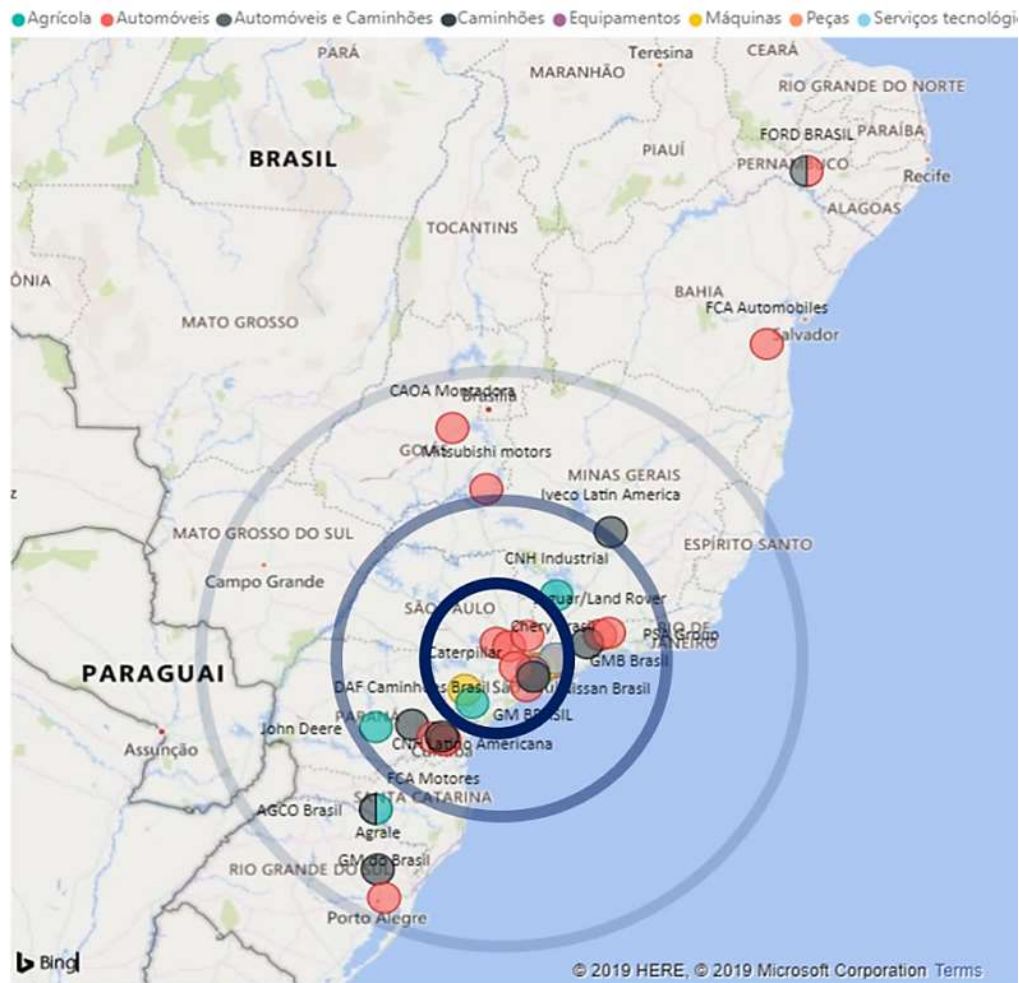


Figura 9 - Indicação da localização das principais indústrias automotivas do Brasil.

2.1 ATINGIMENTO HORIZONTAL DO SETOR AUTOMOTIVO:

Da mesma forma que o planejamento estratégico abordando o impacto nacional que o projeto abrange com sua execução, o desenvolvimento do tecnológico tem sua concepção voltada para os diversos produtos automotivos contextualizados na ferramentaria. A instalação e operação desse centro deverá ser capaz de estimular e desenvolver pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo para que o Brasil tenha ferramentarias operando no conceito de indústria 4.0. Adicionalmente ao desenvolvimento da infraestrutura de apoio, são propostos programas de capacitação e certificação da cadeia de fornecedores automotivos ligados a ferramentarias. Possibilitando a capacitação de mais de 270 ferramentarias brasileiras, com atendimento nacional as demandas, além do atendimento às normas internacionais dos produtos produzidos no Brasil, trazendo posicionamento competitivo no mercado.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

3 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do programa consiste no desenvolvimento de um **programa de capacitação técnico-científico para elevar a competitividade da cadeia de ferramentaria nacional**. O programa será voltado para suprir as atuais deficiências dessa atividade na cadeia produtiva automotiva nacional, a saber:

- **DESENVOLVER INFRAESTRUTURA** para pesquisa e desenvolvimento capaz de endereçar as limitações da cadeia automotiva brasileira;
- **ESTABELECEER PROGRAMAS** de pesquisa e promover a competitividade de empresas brasileiras e o atendimento pleno do setor, representando ganho em qualidade, agilidade, preços competitivos, maior confiabilidade e mais inovação;
- **PROMOVER A CAPACITAÇÃO** de pessoal e difusão de conhecimentos novos para a indústria automotiva, em especial as ferramentarias, no que diz respeito à produção de peças complexas e superfícies Classe A;
- Promover a transformação de conhecimento em novas tecnologias e nuclear novos produtos e serviços por meio de **EMPREENDEDORISMO DE BASE TECNOLÓGICA**;
- Formar **GESTORES DE FERRAMENTARIAS INTEGRADAS ÀS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR** capazes de internacionalizar a atuação das empresas.
- Desenvolver e aplicar um programa de **CERTIFICAÇÃO DE COMPETÊNCIA**, habilitando empresas a participarem de projetos globais de novas ferramentas.

4 EIXOS DO PROGRAMA

O PPP ferramentaria brasileiras mais competitivas está estruturado em cinco eixos principais introduzidos na Figura 10 e que serão exemplificados a seguir de forma não exaustiva. O PPP fará ao longo de sua execução iniciativas de geração de desafios, chamadas de projetos e eventos de co-criação integrando ICTs, Empresas e Entidades Representativas para endereçar iniciativas que possam colocar a cadeia em um novo patamar de desenvolvimento. Os conceitos desenvolvidos e as chamadas de projetos entre os participantes e o ecossistema de inovação brasileiro abordarão os temas relacionados as linhas de atuação estabelecidas a seguir.

4.1 Linhas de pesquisa e inovação na sequência tecnológica do ferramental

4.1.1 Projeto Ferramental

O ferramental é ponto de partida do processo de manufatura do automóvel. Realizar as cinco etapas de desenvolvimento de ferramental sem a devida competência propagará desvios de qualidade por todo o processo de manufatura. Nesse sentido, desenvolver tecnologias que aprimorem a assertividade ao longo das cinco etapas de desenvolvimento de ferramental (Planejamento, Projeto, Construção, Testes e Acabamento) e resultem em peças de qualidade a partir dessa nova ferramenta é a grande motivação desse Programa. Projetos que levem a ganho de qualidade, aumento de estabilidade dimensional, redução de retrabalho, redução de manutenção, aumento da qualidade superficial e promova ganho de produtividade são os meios identificados para fortalecer a participação de empresas nacionais de ferramentaria nas cadeias globais do setor automotivo.

Para tanto, é necessário o desenvolvimento de competências em simulação computacional avançada para habilitar conhecimentos a respeito dos fenômenos dinâmicos, transientes, não lineares complexos e simultâneos envolvidos na conformação de materiais, em especial, em prensas de estampagem de alta capacidade (2200 ton).

Dentro ainda do projeto de ferramental podemos destacar ainda importância de conhecer a fundo novos materiais e a sua adoção no ganho de performance, tanto do na produtividade, quanto na diferenciação de propriedades estruturais do veículo. Há hoje no Brasil um atraso na adoção de ligas de alumínio de alta resistência e baixo peso, que poderiam contribuir significativamente para a redução das emissões veiculares. O desconhecimento de propriedades do material para o desenvolvimento de modelos computacionais que permitam o desenvolvimento de projetos automotivos pode ser revertido com o apoio desse programa.

4.1.2 Processos Fabricação

A busca pela digitalização e flexibilidade nos processos produtivos, bem como a obtenção de lotes seriados unitários difundidos pela indústria 4.0 têm dado relevância a formas alternativas de fabricação. Este programa pretende explorar formas alternativas de processamento, buscando o aprimoramento de competências e o ganho de qualidade na produção de ferramental. Como exemplo de alternativas a serem avaliadas, a manufatura aditiva (MA) é uma das rotas com potencial para a obtenção de ferramentas com propriedades diferenciadas e de forma customizada. Na metalurgia do pó, tem ocorrido o desenvolvimento de ligas e do processo de produção de pós para manufatura aditiva. Uma alternativa a ser avaliada envolve o seu uso para reparo e reforma de moldes e ferramentas por Manufatura Aditiva (MA). A manufatura aditiva tem se mostrado importante ferramenta para fabricação de moldes e ferramentas, uma vez que permite a produção de geometrias complexas, como insertos e canais de usinagem complexa. Canais de refrigeração produzidos por MA podem viabilizar projetos de zonas de temperaturas mais controladas em processos de formação, como injeção e estampagem. Mas por outro lado, pouco se conhece de sua durabilidade e qualidade dimensional ou de suas superfícies, aspectos que podem ser aprimorados neste programa.

Outro aspecto a ser explorado no contexto de MA, é a o impacto das possibilidades na criação de geometrias frente as questões metrológicas e de superfícies, antes impossíveis de serem obtidas pelo método corrente.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Os mesmos avanços e flexibilidade podem ser melhor explorados avaliando-se a produção de peças fundidas obtidas a partir de moldes de areia produzidos por manufatura aditiva. Uma tecnologia já difundida no exterior mas que tem sido pouco explorada no Brasil.

Outros aspectos a serem explorados nos processos de fabricação são modificações superficiais como a deposição de revestimentos PVD em moldes e matrizes para injeção plástica e conformação, estudando diferentes materiais e processos, e selecionando tecnologias mais adequadas para cada aplicação. Visando a maior durabilidade de moldes e matrizes, maior facilidade de desmoldagem, redução de atrito, redução no uso de desmoldantes e manutenção ou melhoria de acabamento superficial das peças.

O desenvolvimento de revestimentos multicamadas nanométricas apresentam propriedades de dureza e resistência ao desgaste excepcionais, acima das dos revestimentos PVD convencionais. Porém, sua aplicação em ferramentas ainda não foi profundamente estudada. Assim, a partir desse PPP pretende-se determinar os parâmetros de processo adequados para obtenção de revestimentos multicamadas nanolaminados em ferramentas de diferentes geometrias. Obter aumento de durabilidade e resistência ao desgaste das ferramentas.

Outra oportunidade para obtenção de superfícies diferenciadas são coberturas tac-DLC, que possuem dureza próxima do diamante, baixo coeficiente de atrito e um enorme potencial de aplicação em ferramentas, em especial para transformação de alumínio e aços devido ao baixo potencial para adesão destes materiais em sua superfície. Este projeto pretende desenvolver chamada de projeto para esse processos de deposição de tac-DLC em ferramentas, obtendo tac-DLC de alta dureza e resistência em ferramentas. Reduzir a adesão de alumínio e aços na superfície da ferramenta. Aumentar a eficiência e durabilidade de ferramentas para transformação de metais não-ferrosos e aços.

4.1.3 Manufatura 4.0

O monitoramento e controle em tempo real de processos de fabricação, bem como a integração de *Big Data* oriundos de diferentes etapas de manufatura, são requisitos para que as indústrias de ferramentas estejam aptas a se inserir no contexto da Indústria 4.0. Esses conceitos estão distantes da indústria de ferramental nacional e podem trazer ganhos importantes na produtividade e qualidade das peças produzidas. Uma das rotas a serem exploradas no PPP é o uso de IoT, realidade aumentada e sensores para o desenvolvimento de sistemas inteligentes assistindo o processo produtivo de ferramentas e a qualidade resultante do mesmo. O monitoramento do processo de fabricação de ferramentas de forma inteligente envolvendo a metrologia avançada, associada ao desenvolvimento de algoritmos interagindo com sistemas CAM (Computer-Aided Manufacturing) pode resultar em novos ajustes de ferramenta e parâmetros de processamento, de forma semi autônoma, diminuindo as interações homem-ferramenta e atribuindo maior precisão ao ajuste da matriz.

Outra rota a ser explorada são o desenvolvimento e aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina associado a condições de processamento e a metrologia avançada visando o desenvolvimento de novas formas de aferição de qualidade e aumentar a produtividade das ferramentarias, permitindo a aferição da qualidade, como também, estipulando relações de causa e efeito com eventos não desejados durante o processo.

4.1.4 Cadeia 4.0: logística 4.0, digital twin, manutenção 4.0

Um dos aspectos com oportunidade de melhoria apontados na qualificação da ferramentaria

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

brasileira é a sua baixa capacidade de gestão de processos e de gerenciamento de entregas em grandes projetos e/ou projetos críticos. Como oportunidades a serem desenvolvidas em chamadas dentro deste PPP há uma série de plataformas tecnológicas que podem ser utilizadas para reverter ou minimizar esse cenário. Com a transformação digital e a possibilidade de interoperabilidade de sistemas, utilização de sensores e visão computacional, há a oportunidade de dinamizar o monitoramento de processos relacionados ao desenvolvimento dos projetos e fabricação de moldes em tempo real e a integração com sistemas MRP (Materials Resources Planning) e/ou MAS (Manufacturing Execution System) aprimorando do desenvolvimento digital de produtos e processos (digital twin). A visão computacional associada a metrologia avançada e compartilhamento de informações em Cloud podem viabilizar a gestão ágil de desenvolvimento de ferramentas e melhorar a previsibilidade de entregas de projetos críticos garantindo a rastreabilidade em toda a cadeia de suprimentos.

Realidade aumentada podem auxiliar no processo de montagem e desmontagem de ferramentas, orientando os operadores no correto manuseio e manutenção. Essas mesmas plataformas associadas a visão computacional podem facilitar a inspeção e a manutenção preventiva de ferramental e sistemas acessórios de produção.

Todos esses exemplos ilustram o potencial do emprego de tecnologias para melhorar a rastreabilidade e o monitoramento simplificando a logística B2B e a previsibilidade na gestão eficiente de peças de reposição.

4.2 Infraestrutura complementar

A economia baseada em conhecimentos tem como um dos fatores-chave de sucesso a construção de um sistema que integre ICTs, empresas (dos mais diversos portes) e demais membros da sociedade para que seja possível a geração de novos conhecimentos, tecnologias e inovações. Hoje não há infraestrutura que proporcione ambiente capaz de promover essa integração, nem disponibiliza infraestrutura capaz de habilitar novas competências em ferramentaria próximas a realidade do setor produtivo.

A implementação de uma infraestrutura adequada para o desenvolvimento de competências em ferramentaria, capaz permitir o desenvolvimento de pesquisas simulando condições reais de produção, é imprescindível para suprir o gap estrutural nacional e impulsionar a evolução da competitividade do setor.

Esses ambientes deverão promover a integração de ICTs e Empresas, a integração de atores da cadeia de ferramentaria como fabricantes de insumos, máquinas e acessórios e a indústria automotiva. A partir da integração desses atores, em um ambiente colaborativo, será possível acelerar a geração de novos conhecimentos e a difusão de novas tecnologias.

Além disso, a infraestrutura deverá permitir:

- 1- Treinamento de mão de obra, técnica e acadêmica;
- 2- Laboratórios de engenharia virtual e desenvolvimento de conceitos de indústria 4.0;
- 3- Tryout & acabamento de ferramentas em condições reais de uso e de validação de simulações e modelos matemáticos avançados;
- 4- Laboratórios para novos processos, P&D em indústria 4.0 aplicado a ferramentaria;

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

- 5- Ambiente para o desenvolvimento de novos equipamentos, sensores de processamento de materiais para a obtenção de ferramentas de peças complexas e de superfícies Classe A;
- 6- Novas tecnologias de integração homem-máquina e sistemas cyber-físicos.

São equipamentos críticos para o desenvolvimento desses pontos a instalação de prensa de alta capacidade, 2200 ton e CNC de 5 eixos, bem como equipamentos para a metrologia avançada.

Estimativas iniciais envolvendo os grandes equipamentos, infraestrutura predial em duas regiões com vocações distintas (Sul - Polímeros e São Paulo – Metais), softwares de simulação e pesquisa totalizam R\$84.000.000,00. Nesse valor inclui recurso para a construção do plano diretor do centro e seu projeto detalhado, incluindo reuniões de validação da infra necessária levando em conta recursos laboratoriais disponíveis na rede de parceiros.

4.3 Programa de Certificação

O principal objeto do programa é desenvolver, qualificar e certificar as ferramentarias brasileiras, de modo que estes sejam capazes de entregar à indústria automobilística, produtos de acordo com padrões internacionais de qualidade. Dentre os objetivos pode-se destacar:

- a) Capacitar 279 ferramentas brasileiras;
- b) Atendimento às normas internacionais para medir a exportação;
- c) Atendimento nacional das demandas da indústria automotiva;
- d) Cadeia de fornecedores de moldes e matrizes mais robustas, estáveis e confiáveis;
- e) Redução dos custos de fabricação e também o desenvolvimento estrutural das ferramentarias.

O programa de certificação é pautado em dois processos, sendo eles ISO 9001 criado pela International Organization for Standardization, e VDA 6.4 que é uma norma desenvolvida pela indústria automotiva da Alemanha (VDA - Verband der Automobilindustrie e.V.) para certificação do sistema de gestão da qualidade dos fornecedores de montadoras.

A ISO 9001 é um sistema de gestão com o intuito de garantir a otimização de processos, maior agilidade no desenvolvimento de produtos e produção mais ágil a fim de satisfazer os clientes e alcançar o sucesso sustentado.

O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) funciona como um instrumento para ajudar o gestor a encontrar e corrigir processos ineficientes dentro da organização. Além disso, a ISO 9001 é uma forma de documentar a cultura da organização, mantendo a qualidade dos bens e serviços prestados.

A maior parte dos requisitos da VDA 6.1 é baseada na norma ISO 9001, porém organizados em elementos distribuídos em 2 partes: Gerenciamento e Produto/Processo. Estes elementos incorporam requisitos da ISO 9001, requisitos da ISO 9004 (diretrizes para melhoria de desempenho), requisitos específicos do setor automotivo e da EAQF (requisitos automotivos da França).

A VDA é dividida em 19 manuais que abrangem todas as questões relacionadas à qualidade

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

na indústria automobilística. Os principais volumes publicados e seus respectivos assuntos são:

- VDA 1: Evidências de Conformidade;
- VDA 2 : Asseguramento da Qualidade de Fornecimentos;
- VDA 3: Confiabilidade do Automóvel - Fabricantes e Fornecedores;
- VDA 4.1 / 4.2 / 4.3: Asseguramento da Qualidade antes do início da Série;
- VDA 6: Princípios para Auditorias da Qualidade / Auditoria e Certificação;
- VDA 6.1: Auditoria de Sistemas de Qualidade / Indústria;
- VDA 6.2: Auditoria de Sistemas de Qualidade / Serviços;
- VDA 6.3: Auditoria do Processo;
- VDA 6.4: Auditoria de Meios de Produção / Ferramentas;
- VDA 6.5: Auditoria de Produto;
- VDA 6.6: Auditoria de Serviços.;
- VDA 7: Princípios para troca de informações de Qualidade;
- VDA 8: Guia de Asseguramento da Qualidade para Fabricantes de Trailers, Containers ou Estruturas Similares;
- VDA 9 : Asseguramento da Qualidade de Emissões, Sistemas de Exaustão e Consumo de Combustível;

O processo de certificação é dividido em seis etapas:

1. **Auditoria preliminar:** Onde os auditores realizam uma avaliação preliminar no local, para determinar se algum dos requisitos associados a esta norma já foi implementado e se sim, quais;
2. **Análise da documentação:** A equipe auditora determina em que medida a documentação do seu sistema de gestão da qualidade, já se encontra em conformidade com os requisitos da VDA e ISO;
3. **Auditoria de certificação:** Implementação do organismo certificador que fará as vistorias e emitirá o certificado de acordo com as normas exigidas;
4. **Emissão do certificado:** Uma vez cumpridos todos os critérios, é então concedido à empresa o certificado, demonstrando a integridade do seu sistema de gestão da qualidade e a sua conformidade com as normas exigidas;
5. **Auditorias de acompanhamento:** Avaliações anuais de acompanhamento para análises contínuas dos processos e possíveis otimizações;
6. **Renovação da certificação:** A auditoria de renovação é realizada a cada três anos e permite implementar os processos de melhoria contínua.

Além da busca dos requisitos da VDA, a Abinfer e AEA desenvolverão iniciativas de integração junto às empresas que compõem seus quadros com o intuito de aprimorar o valor percebido desta certificação, traduzindo necessidades não atendidas até mesmo por fornecedores atualmente qualificados. O Objetivo desse programa é chegar ao final de 5 anos com empresas classificadas segundo o nível de maturidade ilustrado na **Figura 10**.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

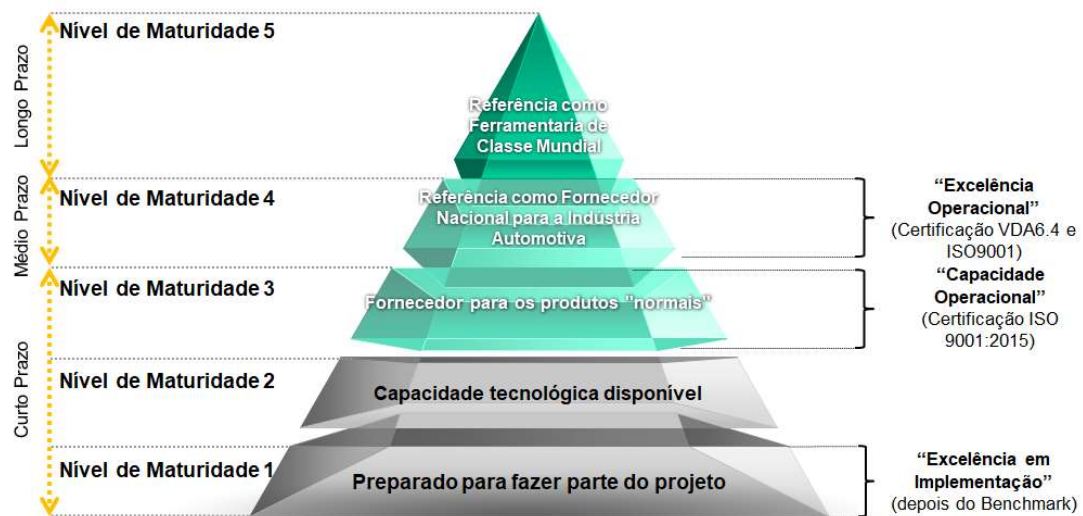


Figura 10 -Exemplo de classificação das ferramentarias de acordo com nível de maturidade.

4.4 Formação Gerencial

Enquanto desenvolvimento de tecnologia e inovação são frequentemente objetivos almejados por empresas e países sob a prerrogativa do alto impacto na geração de vantagens competitivas sustentáveis e geração de riqueza, é de conhecimento que, em países de renda média como o Brasil, grande parte das empresas possuem lacunas nos seus sistemas de gestão que antecedem a tecnologia. Essas lacunas gerenciais previnem que empresas no âmbito nacional consigam acompanhar o avanço da competitividade a partir da acumulação e desenvolvimento tecnológico. No anseio de se manterem competitivas, frequentemente decisões de investimento em empresas brasileiras vão no sentido de aquisição de novas máquinas e equipamentos em detrimento de uma gestão mais qualificada, eficiente e enxuta que seja coerente com suas necessidades.

Essa falta de capacidade gerencial da média das empresas é uma das principais barreiras para a acumulação de tecnologia e construção de capacidades de inovação que, essas sim, permitirão maior competitividade real no futuro. É nesse contexto, que o eixo de formação da PPP de Ferramentarias mais competitivas surge visando endereçar uma lacuna imprescindível para a competitividade das ferramentarias.

O objetivo da capacitação gerencial visa identificar gargalos no sistema produtivo e solucionar problemas de eficiência e organização que impactam a competitividade das empresas no âmbito nacional e internacional. É a partir da busca por excelência nas melhores e mais modernas práticas gerencias, que se construirá o caminho para competitividade pela inovação.

O programa tem como público alvo gerência executiva, gerência média e técnicos e especialistas responsáveis por gestão de empresas integrantes da cadeia automotiva, preponderantemente ligadas a ferramentaria.

A partir da identificação das necessidades capacitação nas empresas e principais agentes do setor de ferramentaria, serão propostos Programas de Capacitação em Gestão, Liderança, Inovação e Internacionalização customizados a partir das diferentes áreas de expertise da FGV.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Além da formação gerencial, serão também promovidas capacitações de aprendizagem assistida, com imersões presenciais, nas quais os participantes serão submetidos a experiências com interações com startups, mentores e especialistas do setor de ferramentaria automotiva. Tais imersões serão responsáveis por instigar os participantes na criação de novas soluções e modelos de negócios, através de aprendizagem assistida em um ambiente que estimula a criatividade e aplicação de conceitos de indústria 4.0 na prática. Serão discutidos os principais desafios para o setor e as oportunidades que essa abordagem fornece analisando os programas globais e estruturais que cada país que aplica dentro dos conceitos de ferramentaria e indústria 4.0.

4.5 Empreendedorismo

Sob a coordenação do CCM-ITA, como executor aplicando o modelo conceito *Venture Builder* na captação e estruturação de startups modeladas para as necessidade encontradas dentro das demandas da ferramentaria brasileira. Tal metodologia de captação de *startups* apresentou resultados significativos no modelo introduzido pelo o CCM nos últimos anos, sendo promissora sua aplicação no programa proposto, tendo capacidade de desenvolver a capacidade empreendedora em relação a:

- a) Fomentar a integração entre as áreas internas da empresa;
- b) Agilizar e apoiar o desenvolvimento de soluções a serem desenvolvidas dentro da Escola de Empreendedores;
- c) Acelerar o processo de uso de tecnologias habilitadoras da Manufatura Avançada.

O modelo de captação é relativamente novo em território nacional e com grande potencial de aproveitamento pelas as grandes empresas, fortalecendo de maneira geral a cadeia produtiva. O modelo será estruturado da seguinte forma:

- **Identificação de oportunidades estratégicas:** Com base na experiência em projetos voltados para a ferramentaria brasileira e ciclo de vida do produto desenvolvida ao longo dos anos, o CCM atuará identificando oportunidades estratégicas dentro dos projetos desenvolvido na PPP proposta, introduzindo a metodologia de captação *Venture Builder*;
- **Avaliação estratégica dos desafios encontrados:** Avaliação e validação do potencial de transformação de um desafio relevantes da ferramentaria em uma startup desenvolvida para a solução customizada. Oferecendo de forma estratégica direcionamento de recursos técnicos e estrutura laboratorial para desenvolvimento da solução proposta;
- **Composição de equipes de trabalho:** O CCM será responsável por estrategicamente compor de equipes de trabalho que complementam competências, selecionando profissionais qualificados que consigam compreender o setor de ferramentaria brasileira e aplicar conceitos da indústria 4.0. em soluções customizadas para desafios relevantes;
- **Estruturação e monitoramento:** Dentro do escopo proposto oferece acompanhamento do desenvolvimento da equipe, monitorando atividades e oferecendo uma estrutura com alta relevância científica para desenvolvimento de soluções de alto impacto. Além de fornecer mentoria com discussões que fomentem o desenvolvimento das equipes para com o desenvolvimento do setor.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Disponibilização da estrutura laboratorial, oferecendo um ambiente multidisciplinar para desenvolvimento e validação de protótipos, utilização de maquinário necessário e análises demandadas;

- **Validação da Solução:** Nessa etapa serão oferecidos mentoria e para o desenvolvimento da solução até a validação em ambiente relevante, direcionando o conceito de *spin off* as *startups* que
- **Crescimento e Maturação:** Dentro da proposta estabelecida o CCM atuará abrangendo a captação de oportunidades dentro da PPP proposta, além de oferecer capacitações para estruturação e mentoria dentro de cada escopo de captação proposta, além de oferecer sua estrutura e ambiente multidisciplinar como parte do desenvolvimento. Após o período de crescimento e estruturação a *startup* pode ser incubada em incubadoras parceiras como a unidade NEXUS - Hub de Inovação do parque tecnológico de São José dos Campos - SP.

A **Figura 11** demonstra resumidamente a atuação do CCM, no pacote de trabalho proposto para a PPP abordada neste documento:

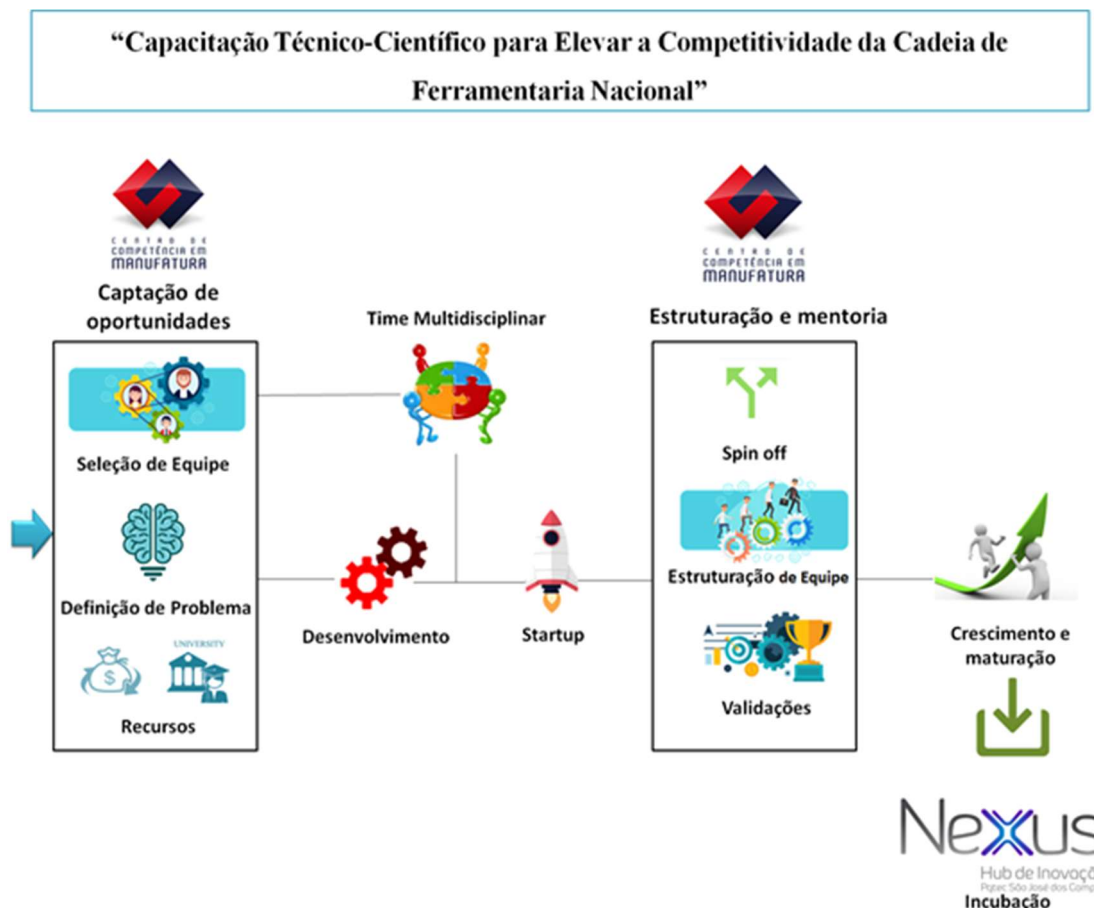


Figura 11 - Modelo de atuação do programa de *Venture Builder*.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

5 SUMÁRIO EXECUTIVO

Descrição	
Programa Prioritário proposto ao Conselho Gestor do Programa ROTA 2030, denominado “Ferramentarias Brasileiras mais Competitivas”	
Objetivo	
Programa de capacitação técnico-científico para elevar a competitividade da cadeia de ferramentaria nacional.	
Coordenação / Coordenador	
Coordenação do Programa: Fundep	
Coordenador Técnico: Prof. Jefferson de Oliveira Gomes	
Gestão Administrativo / Financeira	
Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – FUNDEP	
CNPJ: 187.720.938/0001-41	
Responsável: Prof. Alfredo Gontijo de Oliveira	
Concepção e Execução	
IPT, ITA, ISI FIEMG, IPEN, FGV, Instituto Mauá de Tecnologia, UFABC, UFSC, Parque Tecnológico de São José dos Campos, APL ABC, AEA, ABINFER e SMABC	
Stakeholders	
Conselho Gestor do ROTA 2030, empresas do setor automotivo credenciadas ao ROTA 2030.	
Escopo	Fora de Escopo
Desenvolvimento de centro tecnológico internacional para ferramentarias, projetos de pesquisa integrando o conceito de manufatura avançada em ferramentarias, programa de formação e de certificação em ferramentaria.	
Produtos Finais	
Centro tecnológico com competência em nível internacional para ferramentarias de peças automotivas de alta complexidade e peças automotivas de superfície classe “A”.	
Plataforma de capacitação e de certificação para a sustentabilidade da cadeia de fornecedores automotivos ligados a ferramentarias.	
Tecnologias nacionais para peças de alta complexidade e peças automotivas de superfície classe “A”.	

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

6 GOVERNANÇA

Com o intuito de promover a integração dos atores e alcançar os desafios propostos no Programa, propõe-se uma estrutura de governança colaborativa e aberta. Essa estrutura busca dar transparência e tratamento igualitário aos diferentes stakeholders, prestar contas e planejar próximos passos e a continuidade do projeto. A representação dessa estrutura é mostrada na Figura 9 e abaixo, segue a descrição dos papéis desempenhados pelos diferentes agentes do Programa e a conexão entre eles.

Como primeira ação entre os participantes, o modelo de governança será discutido e validado entre os representantes a serem convidados para o Conselho Superior, que será composto por representantes das Ferramentarias, das ICTs envolvidas, do Parque Tecnológico de São José dos Campos, do APL ABC, do setor automotivo, bem como das entidades representativas como a AEA, SMABC e ABINFER (Figura 12).



Figura 12 - Modelo de governança colaborativa PPP Ferramentaria Brasileira .

CONSELHO GESTOR – Responsável pela orientação estratégica, pelo direcionamento e aprovação do plano executivo. Contribui com visão e estratégia para o Programa, aconselha e fornece as diretrizes a serem seguidas e a avaliação dos projetos e plataformas operando no âmbito da PPP, alerta sobre os riscos potenciais e ações relevantes para alavancagem. Promove conexão com a cadeia automotiva e as ferramentarias.

COORDENADORA – FUNDEP

Diretoria Executiva – Responsável pela gestão executiva do plano aprovado pelo Conselho. É de sua responsabilidade propor o plano e o portfólio de ações previstas no Programa, bem como os recursos necessários para a sua implementação. Está sob suas prioridades o relacionamento com as Ferramentarias e demais atores da cadeia automotiva. Composta pelas ICTs que participaram da construção do programa, sob a liderança do IPT.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Comitê de PI – É o responsável pela elaboração da política de Propriedade Intelectual junto à Diretoria Executiva e ao Conselho Superior e é o órgão responsável pela gestão dos ativos intelectuais provenientes do programa.

Fundação de apoio – É a fundação de apoio responsável pela gestão administrativa e financeira do PPP. Neste caso, a fundação de apoio será a Fundep.

CONSELHO TÉCNICO – Responsável pela gestão tática do programa. É de sua responsabilidade construir, com os demais stakeholders do programa, o plano executivo do PPP, baseando-se nas diretrizes do conselho e estabelecendo e planejando os recursos e as ações a serem tomadas. Participam desse órgão os representantes das ICTs, das empresas envolvidas e organizações responsáveis por projetos no programa.

ICTs (INSTITUIÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA) – Responsáveis pela execução de iniciativas e projetos ligados ao Programa. Promovem a geração e transformação de conhecimento em tecnologias e novas empresas (spin-offs).

EMPRESAS– Participantes do programa, fornecendo demandas, colaborando e contratando projetos, aportando recursos, interagindo e trocando experiências, validando os resultados, bem como propondo iniciativas para atender aos objetivos do PPP.

A partir da evolução do PPP, entende-se a necessidade de um processo de adesão a esse convênio que será estabelecido e, para tanto, prevê-se um fluxo de admissão de novos participantes tanto para a execução dos projetos quanto para a composição do conselho técnico, quando aplicável.

SOBRE A COOPERAÇÃO FUNDEP E IPT

Considerando que o Governo Federal implementou, nos termos do Decreto no. 9.557/28, o Programa Rota 2030, que tem como objetivo apoiar e promover o desenvolvimento tecnológico, a competitividade, a inovação, a segurança veicular, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade de automóveis, caminhões, ônibus, chassis com motor e autopeças.

Considerando que para execução do papel de coordenadora faz-se necessário integrar conhecimento e experiência com instituições detentoras de conhecimento técnico-científico relacionado com o ecossistema do ambiente tecnológico do Programa Rota 2030, do qual o IPT se qualifica como entidade detentora desta notoriedade.

Considerando que a FUNDEP e o IPT pretendem estabelecer diretrizes para atuação conjunta no âmbito do referido Programa, assumindo, cada qual, atribuições específicas e convergentes.

A Fundep submeteu no âmbito do referido programa, proposta para ser sua coordenadora. Como parte de sua atribuição, algumas atividades a serem desempenhadas necessitam de suporte técnico relacionado ao relacionamento com os principais stakeholders da cadeia além do entendimento das características técnicas a serem desenvolvidas durante a execução do programa e consequentemente dos projetos selecionados. O IPT detém notório conhecimento no que tange as demandas estabelecidas pelo Programa ROTA 2030. Neste sentido, as partes estabelecerão um instrumento de parceria por meio do qual a Fundep se incumbirá do papel de gestora do programa com a coordenação técnica do IPT que será um importante agente de interlocução com a cadeia automotiva além da identificação das competências específicas também em outras ICTs demandadas para a composição do conselho técnico bem como da avaliação dos projetos. Os termos e valores envolvidos nesta relação, além dos já detalhados nas planilhas de custos do

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

programa, serão definidos em momento oportuno em um documento (convênio ou termo de parceria) que estabelecerá todos os pontos desta relação.

São atribuições da FUNDEP:

- Incumbir-se das atividades inerentes ao papel de INSTITUIÇÃO COORDENADORA, no âmbito do Programa Rota 2030, compreendendo as seguintes atividades:
- I - exercer a liderança administrativa em consonância com a coordenação técnica do programa prioritário do qual é coordenadora;
- II - elaborar o Termo de Referência a ser submetido ao Conselho Gestor, e proceder à sua atualização, sempre que necessário;
- III - apresentar relatórios de acompanhamento do programa prioritário sob sua responsabilidade;
- IV- responsabilizar-se pela captação de recursos junto às empresas, bem como pela abertura de conta corrente específica para o programa prioritário, bem como a estruturação de procedimentos financeiros para recebimento dos recursos;
- V- responsabilizar-se pelo acompanhamento da execução dos projetos ou programas, inclusive quando realizados indiretamente por instituição executora;
- VI - realizar inspeção técnica na executora, para fins de comprovação da execução física do projeto e dos respectivos dispêndios;
- VII – Estabelecer um comitê de propriedade intelectual, as diretrizes e procedimentos para a análise e deliberação sobre os resultados de propriedade intelectual dos projetos (PI);
- VII – Efetuar a proteção da PI, de acordo com a deliberação do comitê de PI, e implementar estratégias de transferência de tecnologia e licenciamento dos resultados do Programa, patenteados ou não.

São atribuições do IPT:

I - Subsidiar tecnicamente o Programa, em consonância com a COORDENADORA com vistas a apoiar estrategicamente os documentos técnicos e decisões próprios da Coordenadora, no que tange a aspectos de natureza técnica e científica, compreendendo, para tanto, as seguintes atividades:

II- Liderar o Conselho Técnico do Programa, subsidiando a estruturação do portfólio de projetos a ser submetido a análise e deliberação do Conselho Gestor;

III - Desenvolver estudos (exemplo: *roadmapping* tecnológico, buscas de anterioridade de PI, etc.) para subsidiar a estratégia técnica e científica do Programa;

IV-Desenvolver e coordenar workshops e reuniões técnicas com os stakeholders do Programa;

V-Promover visitas e a divulgação junto à comunidade técnica-científica e empresas relacionadas ao Programa;

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

VI-Implementar parcerias e colaborações com organizações internacionais e nacionais relacionadas aos desafios científico-tecnológicos do Programa;

VII – Subsidiar, quando necessário, a modelagem jurídica de projetos em rede na forma de consórcios, sociedades de propósito específico ou acordos de parcerias, nos termos do marco legal da inovação. Subsidiar estudos relacionados a esse tema, se necessário;

VIII-Desenvolver, junto as instituições parceiras, as estratégias de difusão e disseminação do conhecimento científico-tecnológico resultantes do programa;

IX – Desenvolver e apoiar, quando necessário, estudos de pré viabilidade técnica e econômica de projetos de ferramentaria no âmbito do projeto;

X – Apoiar, quando necessário, a formatação de modelos de negócios voltados à proteção e liberdade de operação dos projetos desenvolvidos;

XI – Valoração de projetos, spin-offs e negócios com vistas a apoio à tomada de decisão de negociações de licenciamento (exclusivo ou não), cessão e novos modelos de comercialização de tecnologias.

7 PROPRIEDADE INTELECTUAL

Eventuais direitos de propriedade intelectual sobre os resultados do programa serão compartilhados entre todos os parceiros sob o regime de cotitularidade, de acordo com a estratégia a ser adotada pelo Comitê de Propriedade Intelectual quanto à proteção e licenciamento a terceiros.

Fica garantido à coordenadora do PPP o licenciamento não exclusivo da PI à terceiros, bem como a remuneração, fruto do licenciamento aos parceiros do PPP, que por sua vez, se comprometem a remunerar os autores/inventores da PI de acordo com as suas políticas internas.

Para os cursos, por exemplo, pretende-se desenvolver pelo programa um modelo de franquia e curadoria, a partir dos conteúdos dos resultados do PPP, permitindo à remuneração ao PPP e aos seus parceiros, conforme regulamentado em acordo específico, facultado aos parceiros a disseminação e implementação da franquia e/ou o licenciamento para agentes externos interessados.

Adicionalmente, novas tecnologias a serem escalonadas passarão por um processo de transferência de tecnologia e licenciamento, não exclusivo, para todas as empresas interessadas, com a remuneração a ser valorada na ocasião.

Prioritariamente o PPP buscará a introdução da nova tecnologia ao mercado por meio de um novo empreendimento (spin-off).

8 ESCOPO

Este Programa desenvolverá iniciativas relacionadas ao desenvolvimento e habilitação de competências ao setor produtivo das cinco etapas envolvidas na produção de ferramentas para,

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

conforme ilustra o diagrama da **Figura 13**, a seguir.

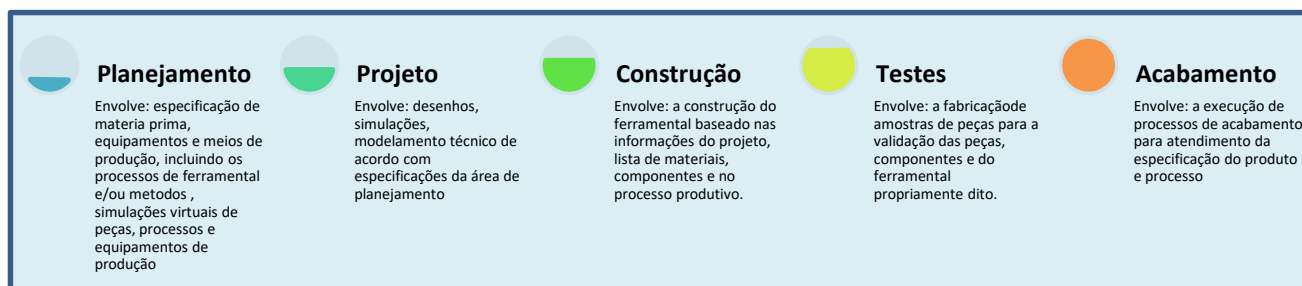


Figura 13 - Diagrama de desenvolvimento de ferramental, conforme Portaria interministerial 772/2013 e 318/2014 (Inovar Auto).

Para tanto, pretende-se a partir deste PPP, habilitar competências em recursos humanos, tanto do ponto de vista técnico como gerencial e de infraestrutura laboratorial apta a realizar:

- 1 – Simulação computacional avançada para estudar fenômenos dinâmicos, transientes e não lineares envolvendo elaboração, uso e desgaste de ferramentas;
- 2 – Novos materiais de alta performance estrutural e alta processabilidade;
- 3 – Novas técnicas de processamento e obtenção de ferramentas e peças de alta complexidade e superfícies Classe “A”;
- 4 – Metrologia e manufatura avançada aplicadas à ferramentaria;
- 5 – Desenvolvimento de cursos, imersões e programas de capacitação avançados para os níveis técnico, superior e pós-graduação, para o aumento da competitividade das ferramentarias;
- 6 – Desenvolvimento de programa de formação de gestores de “Ferramentarias 4.0” visando a sustentabilidade e crescimento do setor;
- 7 – Desenvolvimento de programas de fomento ao empreendedorismo e à nucleação de novas empresas de base tecnológica, para o aumento da competitividade e promoção de serviços e produtos inovadores às ferramentarias;
- 8 – Implementação de um programa de avaliação e certificação de fornecedores da cadeia automotiva segundo padrões internacionais, habilitando empresas a serem fornecedores globais do setor automotivo.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

9 ORÇAMENTO

A seguir é apresentada nas **Tabelas 4** e 5 o orçamento e estrutura de custos do projeto, levando-se em conta o volume de recursos a ser captado junto às empresas sujeitas ao regime ex-tarifário.

Tabela 4 - Orçamento e estrutura de custos do projeto.

Ref	Etapa / Atividade	Atividade / projeto	Equipe responsável	Custo
	Total Programa		Fundep	200.000.000,00
1	Coordenação e Administração			
1a	Coordenação Físico-financeira		Fundep	10.000.000,00
	Sub total do programa			
1b	Coordenação técnica		Coord. Técnica	1.898.190,48
		Estudos e Roadmapping tecnológico	IPT	200.000,00
		Equipe coordenação técnica	Coord. Técnica	988.190,48
		Workshop planejamento estratégico	Coord. Técnica	210.000,00
		Reuniões de acompanhamento 1	Coord. Técnica	20.000,00
		Reuniões de acompanhamento 2	Coord. Técnica	20.000,00
		Reuniões de acompanhamento 3	Coord. Técnica	20.000,00
		Reuniões de acompanhamento 4	Coord. Técnica	20.000,00
		Reuniões de encerramento	Coord. Técnica	20.000,00
		Chamamento/editais e visitas a stakeholders no Brasil	Coord. Técnica	400.000,00
2	Infraestrutura complementar FeB+C		Todos	84.000.000,00
2a		Desenvolvimento do Plano Diretor do CTA FeB+C	Todos	1.000.000,00
2b		Implementação da infraestrutura	a definir	83.000.000,00
3	Linhas de pesquisa e inovação na sequência tecnológica do ferramental		Coord. Técnica	50.241.809,52
3a		Editais de projetos no tema "Projeto Ferramental "	Coord. Técnica	12.041.809,52
3b		Editais de projetos no tema "Processos de fabricação"	Coord. Técnica	12.500.000,00
3c		Editais de projetos no tema "Ferramental na Manufatura 4.0"	Coord. Técnica	12.500.000,00
3d		Editais de projetos no tema "Cadeia ferramental 4.0"	Coord. Técnica	12.500.000,00
3e		Comunicação e difusão do conhecimento, incluindo portal de conhecimento e desenvolvimento de rede de especialistas/mapa ferramentarias internacionais	Coord. Técnica	700.000,00
4	Programa de Certificação da cadeia automotiva			22.500.000,00
4a		Mapeamento de todo o setor no Brasil e benchmark, piloto com 9 empresas	ABINFER, SMABC e AEA	4.500.000,00
4b		análise das empresas, desenvolvimento de planos de negócio, seleção de 18 empresas	ABINFER, SMABC e AEA	4.500.000,00
4c		Análises das condições técnicas e processos, desenvolvimento de plano para implementação das boas práticas, seleção de 36 empresas	ABINFER, SMABC e AEA	4.500.000,00
4d		certificação do sistema de gestão da qualidade, certificação segundo VDA 6.4, seleção de 72 empresas	ABINFER, SMABC e AEA	4.500.000,00
4e		Capacitação AEA, Abinfer e demais parceiros para difusão do modelo. Qualificação e acompanhamento para as empresas, seleção de 144.	ABINFER, SMABC e AEA	4.500.000,00
5	Formação			26.360.000,00
5a		Visitas de campo e benchmarks internacionais	Coord. Técnica	480.000,00
5b		Desenvolvimento de parcerias e alianças estratégicas	Coord. Técnica	250.000,00
5c		Workshop de Identificação de necessidades técnicas	Todos	30.000,00
5d		Imersão ferramentaria avançada 1	Todos	100.000,00
5e		Imersão ferramentaria avançada 2	Todos	100.000,00
5f		Imersão ferramentaria avançada 3	Todos	100.000,00
5g		Imersão ferramentaria avançada 4	Todos	100.000,00
5h		Imersão ferramentaria avançada 5	Todos	100.000,00
5i		Imersão ferramentaria avançada 6	Todos	100.000,00
5j		Imersão ferramentaria avançada 7	Todos	100.000,00
5k		Imersão ferramentaria avançada 8	Todos	100.000,00
5l		Gestores 1 e 2	FGV, ABINFER, SMABC e AEA	800.000,00
5m		Gestores 3 a 6	FGV, ABINFER, SMABC e AEA	1.600.000,00
5n		Gestores 7 a 14	FGV, ABINFER, SMABC e AEA	3.200.000,00
5o		Gestores 15 a 30	FGV, ABINFER, SMABC e AEA	6.400.000,00
5p		Gestores 31 a 62	FGV, ABINFER, SMABC e AEA	12.800.000,00
6	Empreendedorismo e Venture Builder			5.000.000,00
6a		Programa de aceleração tecnológica 1	ITA, PTSJC, IPT e todas as ICTs	1.000.000,00
6b		Programa de aceleração tecnológica 2	ITA, PTSJC, IPT e todas as ICTs	1.000.000,00
6c		Programa de aceleração tecnológica 3	ITA, PTSJC, IPT e todas as ICTs	1.000.000,00
6d		Programa de aceleração tecnológica 4	ITA, PTSJC, IPT e todas as ICTs	1.000.000,00
6e		Programa de aceleração tecnológica 5	ITA, PTSJC, IPT e todas as ICTs	1.000.000,00

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Tabela 5 - Justificativa do Orçamento.

	Total	Justificativa
Linhas de pesquisa e inovação na sequência tecnológica do ferramental	50.241.809,52	Recurso a ser alocado em chamadas de projetos de P,D&I e bolsas para o desenvolvimento de competências e novos conhecimentos em Projeto Ferramental, Processos de Fabricação, Manufatura 4.0 e Logística 4.0 e o Desenvolvimento da Cadeia de ferramentarias.
Estruturas complementares	84.000.000,00	Implantação de estrutura complementar para o desenvolvimento e a pesquisa em ferramental compreendendo instalações prediais, máquinas operatrizes de 5 eixos, prensa de 2200 toneladas e demais acessórios para a metrologia e análise da qualidade das peças, processos de desenvolvimento de ferramental de superfícies complexas, bem como softwares e equipamentos de projeto e simulação necessários aos estudos e projetos de ferramental
Difusão e formação	26.360.000,00	Recurso necessário para a realização de cursos avançados e imersões para a difusão de novos conhecimentos e tecnologias gerados no âmbito da PPP, formação gerencial de 1860 gestores, habilitando-os a internacionalizar suas empresas e exportar moldes e ferramentas, bem como a contratação de agência de comunicação, portal e plataforma para a difusão de conhecimento e o desenvolvimento do ecossistema de inovação em torno do PPP
Desenvolvimento da Cadeia	22.500.000,00	Recurso necessário para desenvolver, qualificar e certificar os ferramenteiros brasileiros, de modo que estes serão capazes de entregar a indústria automobilística brasileira produtos de acordo com padrões internacionais de qualidade, alcançando mais de 270 empresas.
Administração e Coordenação	11.898.190,00	Recurso destinado a gestão físico financeira do programa, viagens nacionais e internacionais, serviços de terceiros necessários a realização de eventos e também o desenvolvimento de atividades de P,D&I. Realização de encontros para a disseminação das iniciativas e dos chamamentos para o desenvolvimento de projetos.
Empreendedorismo	5.000.000,00	Recurso destinado a realização de 5 rodadas de estruturação de novos empreendimentos de base tecnológica a partir dos conhecimentos gerados no PPP e aproveitando demandas do setor para adensar a cadeia produtiva com serviços inovadores e de alto valor agregado.
Total	200.000.000,00	

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

O PPP aqui proposto pretende captar recursos de forma contínua junto ao setor automotivo. A partir do resultado desse processo, nos primeiros meses, será realizado um workshop envolvendo os principais atores já mobilizados para o Programa.

O resultado desse workshop, propiciará a construção das bases para se estabelecer um *roadmap* tecnológico para o setor, e permitir divulgação de principais tendências tecnológicas e construção contínua das oportunidades tecnológicas para o setor, na forma de um observatório de tendências tecnológicas para “Ferramentarias 4.0”.

Reuniões anuais de acompanhamento darão oportunidade de debater as tendências e acompanhar o conjunto de resultados alcançados ao longo da operação do PPP.

À medida que ocorra o êxito na captação de recursos, editais e chamamentos de projetos nas temáticas serão realizados.

Programas envolvendo pequenas empresas e consórcios serão estabelecidos para dar início a tratativas mais relevantes dos problemas levantados nos workshops de planejamento. É intuito do PPP usar o credenciamento de unidades Embrapii, como o IPT e o ISI Senai para alavancar recursos e contrapartidas no desenvolvimento de projetos de escalonamento de tecnologias desenvolvidas neste PPP.

Também a partir do planejamento colaborativo e do sucesso na captação de recursos, serão implementados os investimentos em infraestrutura complementar para o desenvolvimento de pesquisas nas condições reais de uso, eliminando gap de infraestrutura que tem inviabilizado o avanço de modelos computacionais que habilitem a competência de processos digitais de desenvolvimento de produtos (*digital twin*).

Esse investimento seguirá sempre a lógica de fases e o sucesso na etapa de captação de recursos determinará o estágio de avanço de cada fase planejada.

O programa de pesquisa em ferramentaria será implementado por meio de editais desenvolvidos no âmbito da rede de ICTs conveniadas. Haverá 4 chamadas para desafios propostos a partir do *roadmap* e dos programas propostos e já descritos nesse PPP.

A partir dos novos conhecimentos desenvolvidos no âmbito do PPP serão elaborados e difundidos para a sociedade, contando com o apoio das entidades representativas, imersões e cursos avançados. Esses cursos terão todo ano uma pesquisa junto ao setor para identificar os gargalos e acompanhar a evolução da cadeia em termos de gaps e de absorção das tecnologias.

O programa de certificação será desenvolvido a partir da parceria e atuação da Abinfer, seus associados e a AEA. Essas organizações, com o suporte do PPP e das ICTs conveniadas desenvolverão um programa de certificação que gradativamente vai qualificar as ferramentarias a serem fornecedores preferenciais no setor automotivo. Ao longo dos cinco anos do PPP, 279 empresas, preferencialmente pequenas e médias, serão apoiadas na certificação na norma alemã VDA 6.4. Para isso contarão com o apoio da infraestrutura complementar e das ICTs conveniadas.

Já o programa de formação de gestores, será implementado a partir da identificação das necessidades das empresas e principais agentes do setor de ferramentaria. O programa de capacitação proposto, pressupões 6 módulos com 64 horas aula a serem realizadas em 2 encontros mensais, sendo que 1 presencial e 1 à distância. Cada módulo terá duração de 2 meses.

O programa de capacitação irá iniciar o primeiro ano com duas 2 turmas de 30 pessoas e dobrar progressivamente ano a ano. Ao final de 5 anos, espera-se ter formado 1860 pessoas, e 62

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

duas turmas conforme o cronograma.

E como último eixo do programa, o módulo de empreendedorismo e *venture builder* tem como desafio a conversão de conhecimento e tecnologias desenvolvidas no âmbito da PPP em um novo negócio, aplicando o modelo conceito *venture builder* na captação e estruturação de startups modeladas para as necessidades encontradas dentro das demandas da ferramentaria brasileira. Teremos cinco ciclos de aceleração de empreendedores junto ao setor automotivo. Nestas cinco oportunidades estão previstos, em cada ciclo, a identificação de oportunidades; Avaliação estratégica dos desafios encontrados; Composição de equipes de trabalho; Estruturação e monitoramento; Validação da Solução da startup.

10 CONTRAPARTIDAS

Para a composição da contrapartida da PPP foram consideradas as seguintes variáveis:

Unidades Embrapii participantes: IPT e ISI Senai, como unidades credenciadas da Embrapii podem aportar nos projetos envolvendo os recursos do setor produtivo (adicional ao extarifário) 50% do valor dos projetos de empreendedorismo e *venture builder* que serão desenvolvidos em Unidades EMBRAPII da PPP. Considerando que a estimativa de valor global por ano de projetos desta natureza seja de R\$ 1 milhão, as unidades EMBRAPII participantes poderão adicionar uma contrapartida máxima de R\$ 500.000,00 por ano, chegando ao valor de R\$ 2,5 milhões ao longo de cinco anos (em valores nominais).

Infraestrutura e mão de obra: as ICTs participantes da PPP se comprometerão com uma contrapartida total de 15% em relação ao valor dos programas de empreendedorismo e *venture builder* e dos editais dos temas “Ferramental”, “Processos de Fabricação”, “Ferramental na Manufatura 4.0”, “Cadeia Ferramenta 4.0” e apoio nas atividades de comunicação e difusão do conhecimento. Esses 15% são oriundos da composição de 5% de custos indiretos e 10% de uso de equipamentos em projetos. A estimativa é que a contrapartida total deste item chegue à R\$ 8,3 milhões.

Áreas para a instalação de infraestrutura complementar (terrenos): como previsto no Programa, pretende-se instalar uma ou até duas estruturas para apoiar a cadeia de ferramental, podendo ser uma unidade no Sul para atender o setor de polímeros, e no estado de São Paulo para atender o setor de ferramental. O racional é detalhado a seguir, seguindo como referência o valor de R\$ 726,22 correspondente ao Custo Unitário Básico de Galpões Industriais (CUB-GI), base março/2019 (SINDUSCON, 2019). A estimativa do valor do terreno foi feita a partir da composição de preços com base no cálculo do CUB, conforme **Tabela 6** a seguir:

Tabela 6 – Composição de preço da construção.

Variáveis	% do valor total	valor
CUB - GI	61,35%	R\$726,22
Terreno	15,21%	R\$180,00
Custos de Infra	7,01%	R\$83,00
Impostos e taxas	3,51%	R\$41,50
Publicidade	3,63%	R\$43,00
Comissões	2,37%	R\$28,00
Outros	6,93%	R\$ 82,00
		R\$ 1.183,72

Fonte: Adaptado de Manna, Araujo e Mello Junior (2018).

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Considerando que o terreno vale por volta de 15% da composição de custo de uma edificação, o valor por m² obtido foi de R\$ 180,00. Somado ao valor de impostos, o valor resultante por metro quadrado do terreno é de R\$ 221,50.

A partir do cálculo do valor do terreno, a hipótese é de que serão construídas duas áreas novas para abrigar as PPPs: Joinville (6.000 m²) e ABC ou São José dos Campos (30.000 m²). Logo, a contrapartida de terreno para Joinville é de pouco mais de R\$ 1,3 milhões e do ABC é de quase R\$ 6,65 milhões, chegando a quase R\$ 8 milhões de contrapartida a partir da doação desses dois terrenos. As negociações estão acontecendo junto a essas prefeituras e seus respectivos parques tecnológicos.

Sendo assim, a contrapartida total da PPP é de R\$ 18.760.271,43. A **Tabela 7** a seguir apresenta os desembolsos ano a ano.

Tabela 7 – Contra partida financeira e econômica da PPP.

Contrapartidas	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	TOTAL
EMBRAPII	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	2.500.000,00
Terreno Joinville	1.329.000		-	-	-	1.329.000,00
Terreno ABC ou São José dos Campos	6.645.000		-	-	-	6.645.000,00
Infra e M.O.	1.569.995	1.720.276	1.714.837	1.748.959	1.532.205	8.286.271,43
TOTAL						R\$ 18.760.271,43

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

11 METAS, MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO

Para acompanhamento do desempenho das metas (**Tabela 8**) e objetivos do programa, foram definidos indicadores de desempenho, os quais tem por premissa uma relação direta com os eixos do programa e os recursos a serem empregados. A **Figura 14** a seguir apresenta estas relações:

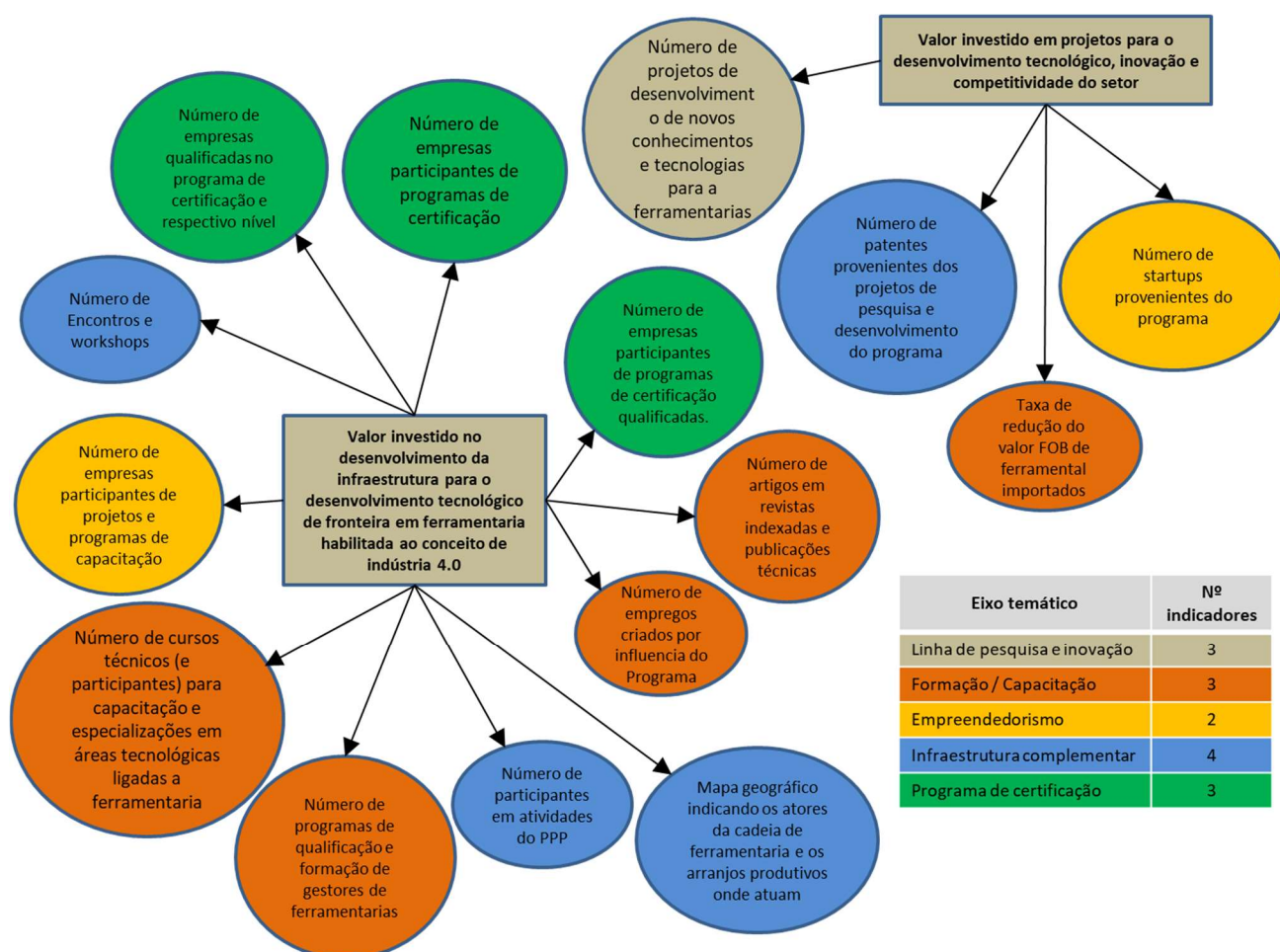


Figura 14 - Diagrama de indicadores do programa.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

nro	Indicador	Unidade	Meta em 5 anos	Resultado no período				
				2019	2020	2021	2022	2023
1	Captação de recursos de extrarifário	R\$ mil	200.000.000,00	40.000.000,00	40.000.000,00	40.000.000,00	40.000.000,00	40.000.000,00
2	Valor investido no desenvolvimento da infraestrutura para o desenvolvimento tecnológico de fronteira em ferramentaria habilitada ao conceito de indústria 4.0;	R\$ mil	84.000.000,00	21.000.000,00	20.000.000,00	18.000.000,00	15.000.000,00	10.000.000,00
3	Valor investido em projetos para o desenvolvimento tecnológico, inovação e competitividade do setor;	R\$ mil	50.241.809,52	9.466.632,87	10.468.503,84	10.432.245,78	10.659.729,65	9.214.697,39
4	Número de projetos de desenvolvimento de novos conhecimentos e tecnologias para a ferramentarias.	nº	48	9	10	10	10	9
5	Número de cursos técnicos (e participantes) para capacitação e especializações em áreas tecnológicas ligadas a ferramentaria;	nº	8	1	2	2	2	1
6	Número de programas de qualificação e formação de gestores de ferramentarias;	nº	62	2	4	8	16	32
7	Número de empresas participantes de programas de certificação.	nº	279	9	18	36	72	144
8	Número de empresas participantes de programas de certificação qualificadas.	nº	140	5	9	18	36	72
9	Número de startups provenientes do programa;	nº	15	3	3	3	3	3
10	Número de artigos em revistas indexadas e publicações técnicas ;	nº	96	18	20	20	20	18
11	Número de Encontros e workshops	nº	30	6	6	6	6	6
13	Número de patentes provenientes dos projetos de pesquisa e desenvolvimento do programa	nº	50	10	10	10	10	10
15	Mapa geográfico indicando os atores da cadeia de ferramentaria e os arranjos produtivos onde atuam	unidade	um mapa com as ferramentarias qualificadas e demais atores da cadeia					
16	Número de empregos criados pelo programa	unidade	4.590	NA	NA	765	1275	2550
17	Taxa de redução do valor FOB de moldes e ferramentas importados	% de redução do valor FOB.	90%	NA	NA	15%	25%	50%

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Referências

ABINFER. Instituto Senai, Instituto Fraunhofer. **Desenvolvimento, qualificação e certificação de ferramentarias de acordo com normas internacionais da indústria automotiva**. ABINFER, Instituto Senai, Fraunhofer, 2016. (Proposta técnica).

COMEXSTAT. **Portal às estatísticas de comércio exterior do Brasil**. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

DIEESE. **Os ferramenteiros no Brasil**. São Paulo: Dieese, 2018.19 p.

FENABRAVE. **Indicadores**. Disponível em: <<http://www3.fenabreve.org.br:8082/plus/>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MANNA, E. D.; ARAUJO, M. M.; MELLO JUNIOR, R. F. (Org.). **A Produção imobiliária e a reabilitação de áreas contaminadas: contratação de serviços, responsabilidades legais e viabilidade de empreendimentos**. São Paulo: IPT/ SECOVI, 2018. (Publicação IPT 3030). Disponível em: <http://www.ipt.br/banco_arquivos/1685-producao_imobiliaria_reabilitacao_areas_contaminadas_revisada.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2019.

OICA. Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles. **Consulta geral a homepage**. Disponível em: <<http://www.oica.net/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SINDUSCON. Setor de Economia. **Boletim Econômico**, mar. 2019. Disponível em: <<https://sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2019/04/03-Mar%C3%A7o-2019-Desonerado.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

ROTA 2030. **Capítulo III: Regime de autopeças não produzidas**. Programa FeB+ C (Ferramentarias do Brasil + Competitivas). 2019.

OLIVEIRA, D. Os carros mais vendidos de 2018 por segmento. **Revista Auto Esporte**, 03 já. 2019. Disponível em: <<https://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2019/01/os-carros-mais-vendidos-de-2018.html>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

- 12 ANEXO I – DOCUMENTAÇÃO COMPROBATÓRIA DA EXPERIÊNCIA DA PLEITEANTE EM EFETIVA ATUAÇÃO NA COORDENAÇÃO DE PROGRAMAS DE FOMENTO À PESQUISA, AO DESENVOLVIMENTO, À INOVAÇÃO, AO AUMENTO DA PRODUTIVIDADE OU DA COMPETITIVIDADE (DOCUMENTO DIGITAL EM SEPARADO)**

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

13 ANEXO II - TERMO DE REFERÊNCIA PARA A PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS PRIORITÁRIOS (ANEXO I PORTARIA Nº86)

Instituição Proponente (Coordenadora)			
Nome: FUNDEP		CNPJ: 18.720.938/0001-41	
Nome Empresarial:	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA		
Natureza Jurídica (nos termos do art 7º, III):		ICT (Conforme Art.2º da Lei de Inovação)	
Endereço:	Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha		
Cidade:	Belo Horizonte	Estado:	MG
CEP:	30161-970	Telefone:	(31) 3409-4257/ 6572
Pessoa de Contato:	Janayna Bhering	e-mail:	janaynabhering@fundep.com.br
Programa Prioritário			
Nome do Programa:		Ferramentarias brasileiras mais competitivas	
Público Alvo:		Indústria automotiva, incluindo máquinas agrícolas e rodoviárias autopropulsadas e cadeia de fornecedores em geral	
Captação Pretendida:		R\$ 200 milhões	
Dados Bancários para depósito:	Banco:	Banco do Brasil	
	Código do Banco:	001	
	Agência:	1615-2	
	Conta Corrente Específica:	480.109-1	
Prazo de Vigência:		5 anos (2019 – 2024)	
Objetivo Geral			
Elevar ao nível internacional a competitividade da cadeia de ferramentaria nacional para peças automotivas de grande porte e peças automotivas de superfície classe “A”.			
Objetivos Específicos			
Construção de infraestrutura e base de conhecimento (estruturante) para ferramentarias habilitadas à realidade da manufatura avançada.			
Acelerar a geração de novos conhecimentos e adoção tecnológica na fronteira do conhecimento (P,D&I).			
Promover a sustentabilidade da cadeia de fornecedores por meio de programas de capacitação e de certificação.			
Promover a competitividade de empresas e habilitar a sua participação como fornecedora de cadeias automotivas globais			

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

14 ANEXO III- REQUERIMENTO DE INTERESSE EM ASSUMIR A COORDENAÇÃO DE PROJETOS PERTINENTES AO PROGRAMA DE PROPOSTO, COM A IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICO E LEGAL PELO PROGRAMA

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

15 ANEXO IV – DECLARAÇÃO DE IDONEIDADE DA PLEITEANTE (DOCUMENTO DIGITAL EM SEPARADO)

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

16 ANEXO V – ALGUMAS QUALIFICAÇÕES DOS PARTICIPANTES

CAPACITAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA: MATERIAIS AVANÇADOS, METROLOGIA E MANUFATURA AVANÇADA E ENGENHARIA DE SUPERFÍCIES.

Esta seção apresenta uma visão geral da qualificação da PPP em três grandes linhas: (1) materiais avançados, (2) metrologia e manufatura avançada e (3) engenharia de superfícies. O recorte de tempo para a quantificação dos projetos é de 2009 até 2019.

MATERIAIS AVANÇADOS

- ✓ **Definição:** esta competência se refere a ensaios, análises, caracterizações e P&D&I nas áreas de materiais compósitos, poliméricos, metálicos (e ligas especiais), Nanomateriais e materiais lignocelulósicos.
-
- ✓ **Visão geral:** o IPT é Unidade EMBRAPII desde 2012 e em 2014 passou a ter uma de suas Unidades EMBRAPII dedicada ao desenvolvimento de Materiais de Alto Desempenho. Possui convênios de cooperação científica e tecnológica com Embraer, ITA, USP, UNESP, IAE e UNICAMP em materiais compósitos e manufatura avançada. Em 2016, o IPT passou a ter uma Unidade EMBRAPII de Escalonamento e Desenvolvimento de processos Biotecnológicos, que engloba competências em Biopolímeros e Materiais Lignocelulósicos. De 2016 em diante, o IPT passou a ser laboratório credenciado Sibratec Nano FINEP na linha de Nanomateriais e Nanocompósitos. A tabela a seguir apresenta o desempenho do Instituto nessas três linhas da EMBRAPII e no SisNano:
-

Fonte	Quantidade de projetos	Valor de contratos assinados (R\$ 1000)	Período
Ação Piloto EMBRAPII	20	54.778	2012 – 2014
EMBRAPII Materiais	36	39.607	2014 – atual
EMBRAPII Biotecnologia	7	31.051	2014 – atual
Sibratec – SisNano FINEP	2	785	2016 – atual
TOTAL	65	126.221	2012 – atual

Já o IPEN possui domínio no desenvolvimento de materiais especiais voltados ao ciclo do combustível nuclear (“Desenvolvimento de Processos de Produção de Esponja de Zircônio e de Tubos de Liga de Zircônio”, financiado pela FINEP), à implantação do Centro de Processamento de Materiais Metálicos e Cerâmicos – CPP (US\$ 2,8 MM – via FINEP), desenvolvimento de materiais sinterizados para a indústria automotiva (parceria com a GM)

-

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

- ✓ **Quantidade de projetos na cadeia automotiva/ ferramentaria relacionados ao tema “Materiais Avançados”:** 23
-
- ✓ **Valor em projetos na cadeia automotiva/ ferramentaria relacionados ao tema “Materiais Avançados”:** R\$ 18,8 MM
-

METROLOGIA E MANUFATURA AVANÇADA

- ✓ **Definição:** esta competência se a processos de manufatura e metrologia com base em engenharia de processos (automação, fabricação e manufatura digital), simulação computacional, inteligência artificial e redes neurais aplicadas a ferramentaria, manufatura avançada e conceitos de indústria 4.0, estampagem e monitoramento do processo, manufatura híbrida aplicada em moldes e matrizes, processo de soldagem a ponto, além de manufatura de materiais compósitos, poliméricos, metálicos, Nanomateriais e materiais lignocelulósicos. Entram nesta categoria projetos de manufatura aditiva, processos de estampagem, laminação, fundição, conformação, injeção e similares.
-
- ✓ **Visão geral:** a competência desta linha engloba o Suporte técnico para definições de maquinário laboratorial para construção de infraestrutura por meio de (1) Processo de estampagem (*Press Shop*); (2) Montagem estrutural de carrocerias (*Body Shop*); (3) Pintura e acabamento de superfície de carrocerias (*Paint Shop*); (4) Unidades flexíveis para a montagem e integração de subsistemas veiculares (*General Assembly*).
- Na parte de simulação computacional, o CCM-ITA atua em Simulação e otimização de estruturas e processos de fabricação via método dos elementos finitos; Simulação cinemática de estruturas; Simulação de automação e controle de processos; Simulação de layout fabril, linha de produção e montagem; Simulação e otimização fluxo de materiais e produtos; Simulação processos de fabricação integrada com componentes reais (comissionamento virtual); Simulação de ergonomia de processos. O CCM-ITA foi parceiro da GM em um projeto para a otimização estrutural e redução de massa de moldes e punções utilizados no processo de estampagem.
- Na área de manufatura de materiais e processos industriais, vários dos projetos do IPT em sua Unidade EMBRAPII de Materiais de Alto Desempenho são de manufatura avançada. Exemplos são os projetos de Fiber Placement (R\$ 7,7 MM), cilindros de laminação (materiais metálicos – seis projetos, R\$ 3,3 MM, mais dois projetos de capacitação) e soluções em moldes de injeção de plásticos (que envolve análise do processo e soluções em design, superfícies e materiais). Além desses projetos na EMBRAPII, o IPT possui projetos de capacitação em manufatura por *Friction Stir Welding*.
-
- ✓ **Quantidade de projetos na cadeia automotiva/ ferramentaria relacionados ao tema “Manufatura Avançada”:** 33
-
- ✓ **Valor em projetos na cadeia automotiva/ ferramentaria relacionados ao tema “Manufatura Avançada”:** R\$ 22 MM
-

ENGENHARIA DE SUPERFÍCIES

- ✓ **Definição:** esta competência se refere ao desenvolvimento de ligas e materiais resistentes ao desgaste, processamento de ligas, bem como tratamentos superficiais, fabricação de revestimentos PVD resistentes ao desgaste, nitretação a plasma e revestimentos a base de

Programas e projetos prioritários Art. 31 do Decreto nº 9.557/18

Plataforma de Desenvolvimento Tecnológico, Qualificação e Certificação Industrial para o Setor Automotivo e sua Cadeia de Produção

carbono para ferramentas, revestimentos de chapas de aço estampadas a quente, moldes e matrizes em geral. Inclui ferramental para transformação de metais ou injeção plástica e ensaios, análises, caracterizações e P&D&I em corrosão e metalografia.

- - ✓ **Visão geral:**

- O Centro de Inovação e Tecnologia - CIT SENAI FIEMG, Campus localizado em Belo Horizonte e composto por 3 Institutos SENAI de Inovação nos temas “Engenharia de Superfícies”, “Metalurgia” e “Processamento Mineral”, além de 5 Institutos SENAI de Tecnologia nos temas “Metalmecânica”, “Automotivo”, “Química”, “Alimentos e Bebidas” e “Meio Ambiente”. Atua em projetos para o setor automotivo, metalúrgico, aeroespacial e ferroviário. Desde 2016, foram desenvolvidos cerca de 100 projetos superando o valor de R\$ 30 MM. Nas linhas de Engenharia de Superfícies e Metalurgia realizou 27 projetos ultrapassando R\$ 10 MM sendo 2 deles co-financiados pela EMBRAPPII nas linhas de materiais metálicos e revestimentos superficiais. Para o setor automotivo e cadeia de fornecedores, realizou 3 projetos com valor de R\$ 3 MM nos últimos 4 anos.
- O CCM-ITA é parceiro das empresas Romi S/A, SEW, ZF, EMBRAER, STIHL, VOITH, Volkswagen, LIEBHERR, BOSCH, Tupy, GM e Mercedes-Benz. A indústria busca a capacitação do ITA nas áreas de desenvolvimento de ferramentas de corte, design para usinagem 5 eixos, usinagem de alta performance, usinagem de paredes finas e desenvolvimento e testes de fluidos de corte.
- O IPEN coordenou projetos do CNPq com aplicação na indústria automotiva em revestimentos protetores contra a corrosão em chassis automotivos,
- Já o IPT, com mais de 6000 m² de infraestrutura, possui o Laboratório de Corrosão e Proteção do IPT dedica-se, desde 1963, ao estudo da corrosão e proteção de equipamentos e estruturas metálicas. Nesta área são desenvolvidos inibidores de corrosão, nanotecnologia associada à corrosão e proteção, caracterização e verificação do desempenho de tintas industriais anticorrosiva, análise de falhas, desenvolvimento de revestimentos metálicos e orgânicos nanoestruturados e otimização de processos de tratamento de superfícies, ex. eletrodeposição, fosforização e outros tratamentos de conversão.

- - ✓ **Quantidade de projetos na cadeia automotiva/ ferramentaria relacionados ao tema “Engenharia de Superfícies”:** 110

- - ✓ **Valor em projetos na cadeia automotiva/ ferramentaria relacionados ao tema “Engenharia de Superfícies”:** R\$ 32,6 MM