

Projeto: “Manufatura Avançada de Moldes”

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Coordenador geral

Dr. Adriano Fagali de Souza

Coordenado associado

Prof. Dr. Carlos Ahrens

Pesquisadores

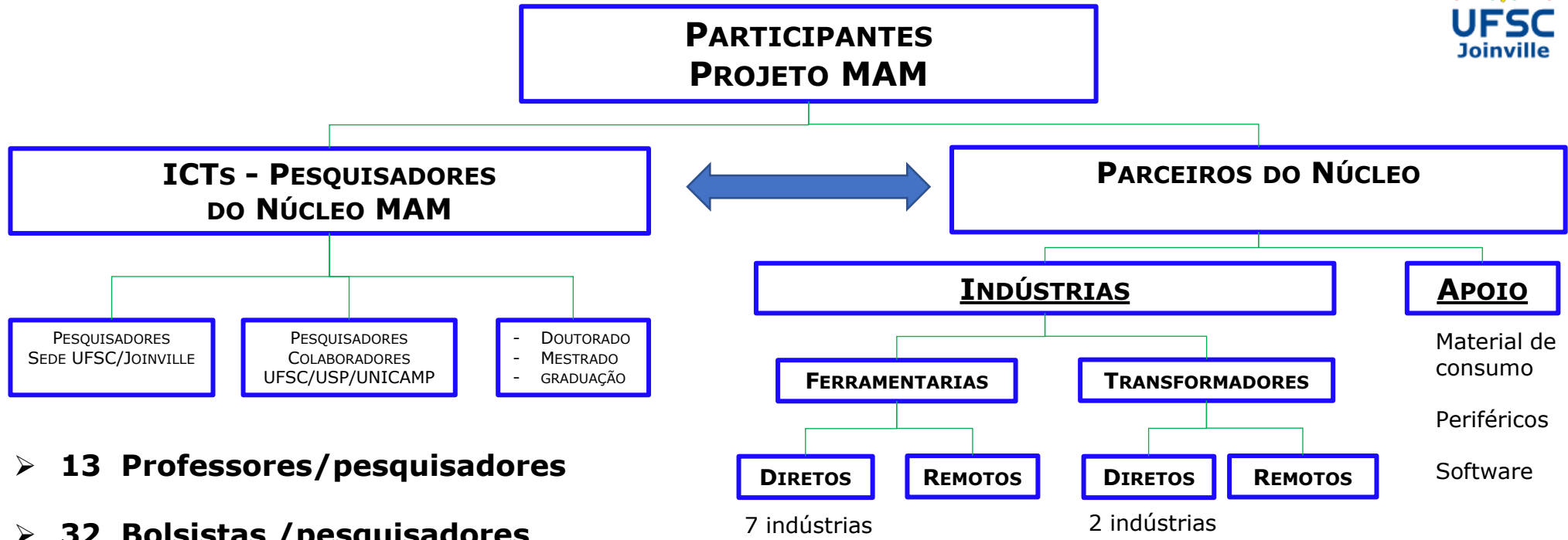
1. Dr. Anselmo Diniz <http://lattes.cnpq.br/0900117595355390>
2. Dr. Amauri Hassui <http://lattes.cnpq.br/9862345799372101>
3. Dr. Alessandro Roger <http://lattes.cnpq.br/2511836494580088>
4. Dra. Sueli Fisher <http://lattes.cnpq.br/7173233386836701>
5. Dr. Cristiano Ferreira <http://lattes.cnpq.br/2854174439495045>
6. Dr. Régis Kovacs Scalice <http://lattes.cnpq.br/7242074413250683>
7. Dr. Carlos Sacchelli <http://lattes.cnpq.br/4171332959305161>
8. Dr. Helton Gaspar <http://lattes.cnpq.br/4149018660913277>
9. Dr. Pablo Andretta <http://lattes.cnpq.br/3294090242380648>
10. Dr. Roberto Simoni <http://lattes.cnpq.br/0136325013477743>
11. Dr. Wagner Pachekoski lattes.cnpq.br/0905026139974742

Empresas parceiras

1. JN Ferramentaria
2. FBM Moldes
3. GTF Ferramentaria
4. Robert Bosch
5. 3R Moldes
6. Magna Indústria de moldes e matrizes
7. Ribeiro Ferramentaria
8. Sulbras Moldes e Plásticos
9. Sokit Ind. de Plásticos

Empresas de apoio

1. Blaser
2. Ibatech
3. SIEMENS
4. CGTECH
5. Branqs
6. Villares Metals
7. Sidemis
8. Polimold
9. Geotecno



- **13 Professores/pesquisadores**
- **32 Bolsistas /pesquisadores**

Total: 45 pesquisadores + profissionais das indústrias

- Grupos de trabalho
- Responsabilidade de cada coordenador de SPS.

Trabalhos sincronizados



Indústrias parceiras

- Convite nacional
- **Incluir montadoras**

Indústrias de apoio

- Recursos disponíveis
- Promover indústria nacional

CONVITE: aos fabricantes de moldes e transformadores de plásticos, fornecedores para indústrias automobilísticas

FERRAMENTARIAS BRASILEIRAS MAIS COMPETITIVAS
PROGRAMA PRIORITÁRIO FEDERAL: ROTA 2030

Apoio ao desenvolvimento tecnológico-industrial
Integração: Centros de pesquisa-Indústrias

CONVITE PROPOSTA UFSC-JOINVILLE: NÚCLEO MAM
NÚCLEO PARA DESENVOLVER PESQUISA APLICADA EM MANUFATURA DE
MOLDES E INJEÇÃO DE PLÁSTICOS

- **Proposta: Submeter projeto no valor R\$ 6 milhões ao Programa Federal** para desenvolver pesquisa-aplicada com indústrias brasileiras.
- **Vagas limitadas: 06 ferramentarias e 02 sistemistas** (transformadores plásticos, injeção, nível 2 e 3).
- As empresas que participarem **terão acesso direto aos resultados** obtidos nos 3 anos deste projeto.

As indústrias fabricantes de moldes e transformadoras de plásticos, **ligadas ao seguimento automobilístico**, interessadas em conhecer a proposta, será realizada uma apresentação por vídeo.

Por favor **CLIQUE AQUI** (<https://forms.gle/zk17bE78GokxN5H28>)

Contato projeto Núcleo MAM
GPCAM@contato.ufsc.br

Detalhes do edital
<http://www.fundep.ufmg.br>



Orçamento

<u>ROTA 2030 FEB+C:</u>	R\$ 5.955.124,47
<u>Indústrias parceiras (cont. econômica):</u>	R\$ 2.685.696,52
<u>Empresas de apoio:</u>	R\$ 1.113.329,47
<u>ICTs (UFSC / USP / UNICAMP):</u>	R\$1.092.141,50
TOTAL:	R\$ 10.846.291,96

- **Novo orçamento do dinamômetro será solicitado**

Projetos sistemáticos: linha-mestre

Projeto Sistemático 1

PS-1: Tecnologias avançadas em usinagem

Projeto sistemático 2

PS-2: Sistemas computacionais e gestão: Indústria 4.0 e gestão de ferramentarias

Projeto sistemático 4

PS-4: Inovações no Processo de Injeção



Projeto sistemático 3

PS-3: Manufatura aditiva, projeto e metrologia

➤ **15 Subprojetos**

➤ **Gestão por entregas: 150 entregas programadas**

- Comissão de acompanhamento / Auditoria ABINFER

Demanda

- Indústrias 1 →
- Indústrias 2 →
- Indústrias 3 →
- Indústrias 4 →
- Indústrias 5 →
- Indústrias 6 →
- Indústrias 7 →

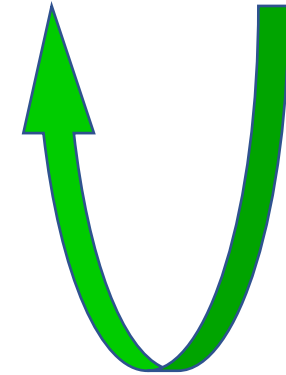
Desenvolvimento



Retorno 1

- Indústrias 1
- Indústrias 2
- Indústrias 3
- Indústrias 4
- Indústrias 5
- Indústrias 6
- Indústrias 7

Retorno 2



Rodízio do conhecimento

ROTA 2030 - PROGRAMA PRIORITÁRIO: FERRAMENTARIAS BRASILEIRAS MAIS COMPETITIVAS



Atividades: vista geral – Gestão por entregas

PS 1: PS-1: Tecnologias avançadas em usinagem de moldes. Programadas 72 entregas

SPS 1.1 Programação, simulação e usinagem com robôs nas etapas de fabricação de moldes. Coordenação: Prof. Roberto Simoni

Etapas		Descritivo	Indicador de progresso / Metas			Duração Prevista (mês)			Responsável(eis)		
1.1.1	Instalar o robô e treinar operação do robô	Instalação e treinamento básico para operação com o robô com trajetórias fornecidas pelo software do fabricante	Indicador da Etapa:	Robô instalado	Meta da Etapa:	Treinamento realizado. Alunos e prof. aptos à usar o robô	Início:	1	Fim:	3	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.2	Treinar programação do robô	Treinamento de cálculo trajetórias CAM geradas via software de usinagem (Vericut) e integração na programação do robô	Indicador da Etapa:	Prof/Mestrando treinados para operar o robô com trajetórias obtidas no software de usinagem	Meta da Etapa:	Treinamento de programação para CAM realizado	Início:	4	Fim:	6	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.3	Treinar programação para usinagem	Treinamento e pós-processamento CAM - Robô com excussão de usinagens programadas na etapa anterior sem e com ferramenta para avaliar a integração CAM-Robô	Indicador da Etapa:	Integração CAM-Robô realizada bem como usinagens iniciais	Meta da Etapa:	Pesquisador apto para programar o robô com CAM	Início:	7	Fim:	9	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.4	Integrar CAM-Robô-Sensor	Integração e avaliação do sensor (dinamômetro) para obtenção de parâmetros de vibração e força gerados na ferramenta.	Indicador da Etapa:	Sensor acoplado na flange do robô e dados de força e vibração obtidos	Meta da Etapa:	Testes de usinagem realizados	Início:	10	Fim:	12	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.5	Estudar a rigidez/vibrações do robô na usinagem	Estudo rigidez/vibrações do robô para usinagens simples e complexas	Indicador da Etapa:	Relatório 1 - Resultado do estudo de rigidez para formas simples e complexas	Meta da Etapa:	Estudo de rigidez realizado	Início:	13	Fim:	15	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.6	Identificar materiais focados em moldes para indústria de plástico	Estudo sobre materiais a serem avaliados (integrar com subprojeto PS - 4/ SPS 4.2)	Indicador da Etapa:	Relatório 2 - Listagem de materiais a serem investigados	Meta da Etapa:	Estudo realizado e materiais selecionados	Início:	16	Fim:	18	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.7	Planejar experimentos de diversas formas e materiais	Levantamento /desenvolvimento do DOE	Indicador da Etapa:	Roteiros com os experimentos, cronograma e dados que devem ser coletados	Meta da Etapa:	Mapa dos experimentos a serem executados realizado	Início:	19	Fim:	21	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.8	Testar usinagem com robô 1	Testes de usinagem - avaliação da força e rigidez do robô com sensor (dinamômetro)	Indicador da Etapa:	Relatório 3 - Resultado da avaliação da força exigida para cada experimento e vibração gerada pelo processo de usinagem	Meta da Etapa:	Mapeamento de força e rigidez realizado	Início:	22	Fim:	24	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.9	Testar usinagem com robô 2	Testes de usinagem - avaliação do erro de forma (integrar com subprojeto PS - 1/ SPS 1.2). Comparativo usinagem com Robô X Usinagem com Máquina 5 eixos	Indicador da Etapa:	Relatório 4 - Resultado do erro de forma e estudo comparativo entre robô e máquinas 5 eixos	Meta da Etapa:	Erro de forma mensurado e comparado com robô e 5 eixos	Início:	25	Fim:	27	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.10	Testar usinagem com robô 3	Testes de usinagem - avaliação da superfície (integrar com subprojeto PS - 1/ SPS 1.2). Comparativo usinagem com Robô X Usinagem com Máquina 5 eixos	Indicador da Etapa:	Relatório 5 - Resultado da avaliação de superfície e estudo comparativo entre robô e máquinas 5 eixos	Meta da Etapa:	Superfície avaliada e resultado comparado com robô e 5 eixos	Início:	28	Fim:	30	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.11	Estudar, avaliar e comparar os resultado	Conclusões. Identificação da aplicações mais promissoras bem como limitações da usinagem com robôs	Indicador da Etapa:	Relatório 6 - Resultados compilados com as aplicações de robôs para usinagem de moldes para a indústria de plástico	Meta da Etapa:	Listar as aplicações e limitações para os experimentos realizados	Início:	31	Fim:	33	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12
1.1.12	Elaborar artigos / relatório final	Elaboração de artigos / relatório final. Os artigos serão escritos e submetidos durante a execução do projeto possivelmente contendo os resultados dos estudos comparativos dos relatórios 3, 4, 5 e 6 dos itens 1.1.8, 1.1.9, 1.1.10, 1.1.11, respectivamente.	Indicador da Etapa:	Artigos finalizados e submetidos	Meta da Etapa:	Artigos publicados em revistas e congressos	Início:	34	Fim:	36	Roberto Simoni / MSc 1 / IC 1 / IC 12

PS - 1 / SPS 1.2: Estudo do fresamento 5 eixos aplicado em ferramentarias para reduzir tempo de fabricação de moldes. Coordenação: Prof. Adriano Fagali de Souza

Etapas		Descritivo	Indicador de progresso / Metas			Duração Prevista (mês)			Responsável(eis)
--------	--	------------	--------------------------------	--	--	------------------------	--	--	------------------

Parceiros:



Atividades: vista geral – Gestão por entregas

PS - 4 / SPS 4.3: Estudo de materiais para a fabricação de moldes. Coordenação: Prof. Alessandro Roger Rodrigues											
Etapas		Descritivo	Indicador de progresso / Metas				Duração Prevista (mês)			Responsável(eis)	
4.3.1	Proceder revisão da literatura e levantar opções de materiais alternativos para moldes	Pesquisa de artigos científicos sobre novos materiais para aplicação na fabricação de moldes de matrizes que apresentem balanço ótimo entre propriedades térmicas (alta condutividade térmica) e índices de usinabilidade (alta usinabilidade)	Indicador da Etapa:	Apresentar compêndio de opções de novos materiais aplicados na indústria da matrizaria	Meta da Etapa:	Seleção de novos materiais para moldes	Início:	1	Fim:	3	Alessandro Roger Rodrigues / IC 15 / DR 6
4.3.2	Adquirir materiais e planejar ensaios de usinabilidade	Aquisição de novos materiais por compra ou doação e planejar ensaios para avaliar usinabilidade dos materiais visando redução dos tempos de usinagem	Indicador da Etapa:	Apresentar matriz experimental com inputs e outputs dos ensaios de usinabilidade	Meta da Etapa:	Obtenção de materiais alternativos de moldes	Início:	4	Fim:	6	Alessandro Roger Rodrigues / IC 15 / DR 6
4.3.3	Avaliar as propriedades térmicas e mecânicas destes materiais alternativos (Ensaio 1)	Realização de ensaios mecânicos (tração, Charpy, dureza) para determinação das principais propriedades mecânicas, como limite de escoamento, módulo de elasticidade, resistência mecânica, tenacidade e dureza) e realização de ensaios térmicos para medição da condutividade térmica e difusividade térmica)	Indicador da Etapa:	Apresentar relatório parcial contendo as principais caracterizações térmicas e mecânicas dos materiais de molde alternativos	Meta da Etapa:	Compreender a influência dos elementos de liga e da microestrutura na usinabilidade dos novos materiais de moldes	Início:	7	Fim:	9	Alessandro Roger Rodrigues / IC 15 / DR 6
4.3.4	Realizar testes de usinabilidade (Ensaio 2)	Execução de ensaios de usinabilidade de curta ou longa duração para determinação dos índices de usinabilidade e comparação com outros materiais de moldes	Indicador da Etapa:	Apresentar relatório parcial comparativo entre os índices de usinabilidade dos materiais de molde alternativos, comparando-os com outros materiais de moldes e com o material de referência para o teste de usinabilidade (aço de corte fácil AISI 1213).	Meta da Etapa:	Compreender os mecanismos governantes das usinabilidades dos materiais visando otimização do tempo de usinagem.	Início:	10	Fim:	12	Alessandro Roger Rodrigues / IC 15 / DR 6
4.3.5	Tratar os resultados dos Ensaios 1 e 2	Tratamento e discussão dos resultados dos Ensaios 1 e 2, correlacionando-os entre si, na forma de gráficos, tabelas, imagens etc.	Indicador da Etapa:	Apresentar relatório final com discussões sobre a relação entre propriedades termomecânicas dos materiais alternativos e desempenho quanto à usinabilidade.	Meta da Etapa:	Propor condições ótimas de usinagem dos novos materiais de molde visando reduzir o tempo de usinagem, aliado ao comportamento termomecânico dos materiais durante o corte.	Início:	13	Fim:	15	Alessandro Roger Rodrigues / IC 15 / DR 6
4.3.6	Fabricar insertos do molde com os materiais alternativos	Fabricação de insertos do molde com materiais alternativos especificados na Etapa 4.3.1.	Indicador da Etapa:	Apresentar relatório descritivo dos insertos fabricados com materiais do molde alternativos contendo especificações técnicas, como desenho técnico de	Meta da Etapa:	Obter os insertos do molde com os novos materiais	Início:	16	Fim:	18	Alessandro Roger Rodrigues / IC 15 / DR 6

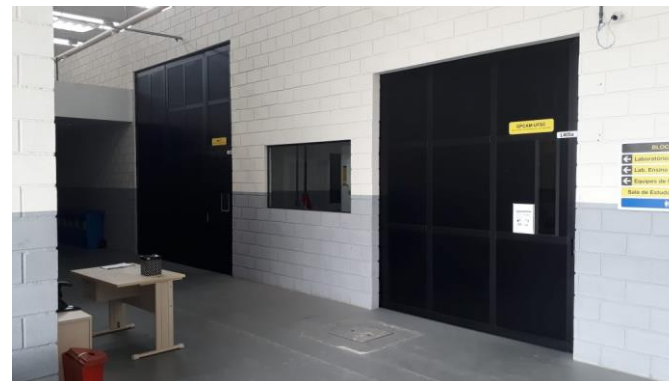
Produção esperada em 3 anos:

Relatório técnico	Artigo científico	Artigo técnico	Propriedade intelectual	Cursos	Workshop
60	34	30	6	10	13

Dependências das UFSC Joinville – Perini Business Park



Área do Núcleo: 350 m²



Objetivos diretos do núcleo:

- Interação com a indústria: desenvolvimento do país
- Desenvolver estudos inviáveis de serem realizados em indústrias
- Capacitação profissional
- Desenvolvimento de tecnologias no segmento
- Desenvolvimento de pesquisa científica – aplicada no segmento

