



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE  
CEP: 88040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC  
TELEFONE +55 (48) 3721-7003 - FAX +55 (48) 3721-2724-  
Email: [ppgep@contato.ufsc.br](mailto:ppgep@contato.ufsc.br) <http://www.ppgep.ufsc.br>

### **EDITAL N.º 03/PPGEP/2019**

## **SELEÇÃO DE CANDIDATO(A)S ÀS BOLSAS PARA PROFESSOR VISITANTE NO EXTERIOR DE 2019 DO SUBPROJETO PRINT-CAPE/UFSC COORDENADO PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Título do Tema:** TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: INDÚSTRIA E SERVIÇOS 4.0

**Título do Projeto:** Manufatura distribuída e automatizada e fabricação automatizada setorial (saúde)

A Coordenação do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, no uso de suas atribuições como programa líder de subprojeto do PRINT-CAPE/UFSC, torna público que estão abertas as inscrições para seleção de bolsistas para professor visitante no exterior, com início do período de estudos no exterior entre 01 de outubro de 2019 a 31 de março de 2020.

### **1. DA FINALIDADE**

1.1. O Programa Capes/Print-UFSC de Professor Visitante no Exterior visa oferecer bolsas no exterior para a realização de estudos avançados após o doutorado e destina-se a professores que possuam vínculo empregatício com a UFSC e que sejam credenciados como docentes permanentes nos seguintes Programas de Pós-Graduação vinculados ao Subprojeto "Manufatura distribuída e automatizada e fabricação automatizada setorial (saúde)":

- a) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção;
- b) Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação;
- c) Programa de Pós-Graduação em Contabilidade.

1.2. O Programa Capes/Print-UFSC de Professor Visitante no Exterior se divide em duas categorias de bolsa:

1.2.1. Professor Visitante no Exterior Júnior: professor com vínculo empregatício com a UFSC e que obteve o título de doutor há, no máximo, dez anos, tendo por referência o último dia para a inscrição no processo seletivo;

1.2.2. Professor Visitante no Exterior Sênior: professor com vínculo empregatício com a UFSC e que obteve o título de doutor há mais de dez anos, tendo por referência o último dia para a inscrição no processo seletivo;

1.3. A categoria Professor Visitante no Exterior tem como público-alvo os professores que possuam inserção nos meios acadêmicos ou de pesquisa nacionais e

internacionais, com reconhecida produtividade científica e tecnológica na sua área do conhecimento.

1.4. A categoria Júnior objetiva proporcionar oportunidade de aprofundamento de estudos e pesquisas para professores em fase de consolidação acadêmica, com vínculo institucional.

1.5. A categoria Sênior objetiva atender ao público acadêmico de professores que possuam comprovada liderança nos meios acadêmicos ou de pesquisa nacionais e internacionais, com reconhecida produtividade científica e tecnológica na sua área do conhecimento, com vínculo institucional.

1.6. O Programa tem como objetivos específicos:

1.6.1. Incentivar a criação de parcerias e o início ou consolidação de uma rede de pesquisa existente;

1.6.2. Contribuir para a manutenção e/ou estabelecimento do intercâmbio científico por meio da contínua formação dos professores na área do Projeto Institucional de Internacionalização da UFSC;

1.6.3. Desenvolver a internacionalização da UFSC com o retorno dos professores;

1.6.4. Ampliar o nível de colaboração e de publicações conjuntas entre professores que atuam na UFSC e seus colaboradores no exterior, por meio do fomento a execução de projetos conjuntos;

1.6.5. Ampliar o acesso de professores da UFSC a centros internacionais de excelência;

1.6.6. Proporcionar maior visibilidade internacional à produção científica e tecnológica da UFSC.

## **2. DAS CONDIÇÕES GERAIS**

2.1. A concessão de bolsas de Professor Visitante no Exterior de 2019 seguirá o calendário deste Edital;

2.2. As categorias de Professor Visitante no Exterior Júnior e de Professor Visitante no Exterior Sênior são independentes entre si, não sendo permitido o remanejamento e o intercâmbio de uma para outra em vista do tempo de doutoramento exigido para cada modalidade;

2.3. Não serão pagas pela Capes taxas acadêmicas e administrativas para essa modalidade tendo em vista a expectativa de parceria e colaboração entre os professores/pesquisadores da UFSC e das Instituições de Ensino e Pesquisa no exterior;

2.4. Os benefícios serão outorgados exclusivamente ao(à) bolsista e independem de sua condição familiar e salarial, não sendo permitido o acúmulo de benefícios para a mesma finalidade e o mesmo nível, devendo o(a) candidato(a) declarar a recepção de outras bolsas concedidas por órgãos ou entidades da Administração Pública federal, estadual ou municipal e requerer sua suspensão ou cancelamento, de modo que não haja acúmulo de bolsas durante o período de estudos no exterior.



### 3. DA DURAÇÃO DAS BOLSAS

3.1. A duração da bolsa é de 6 (seis) meses, improrrogáveis, conforme o Projeto PRINT-CAPE/UFSC;

3.2. A duração da bolsa tem que estar em consonância com o período de afastamento a ser solicitado e aprovado por todas as instâncias na UFSC;

3.3. Serão indeferidas, a qualquer tempo, as candidaturas que apresentem divergências de datas apresentadas nos seguintes itens:

3.3.1. Divergências de datas para início e fim dos estudos nos documentos a serem apresentados;

3.3.2. No cronograma de atividades;

3.3.3. Nas manifestações das instituições envolvidas ou quaisquer outros documentos.

### 4. DAS INSTITUIÇÕES RECEPTORAS

4.1. O Subprojeto "Manufatura distribuída e automatizada e fabricação automatizada setorial (saúde)" oferece vagas de bolsas de professor visitante no exterior, disponibilizadas pelo PRINT-CAPE/UFSC, que deverão ser realizados em uma das instituições receptoras estrangeiras (Anexo 1).

4.2. Considerando que a Capes não se responsabiliza por despesas relacionadas ao pagamento de taxas acadêmicas e de pesquisa, a instituição receptora deverá isentar o professor visitante da cobrança de referidas taxas.

4.3. A aprovação do(a) candidato(a) no presente processo seletivo não garante a concessão de bolsa de estudos fornecida pela CAPES, da qual dependerá a liberação dos respectivos recursos disponíveis.

### 5. DO CRONOGRAMA

5.1 O edital seguirá de acordo com os prazos estabelecidos abaixo:

<b>Etapas</b>	<b>Prazo</b>	<b>Responsável</b>
Inscrições dos candidatos	06/05 a 24/05/2019	Candidato
Divulgação da comissão de seleção	27/05/2019	PROPG
Homologação das inscrições	30/05/2019	Comissão de seleção
Pedidos de reconsideração do indeferimento da inscrição	03 e 04/06/2019	Candidato
Resultado final da homologação das inscrições, caso houver pedidos de reconsideração	10/06/2019	Comissão de seleção
Divulgação dos candidatos classificados	08/07/2019	Comissão de seleção

Pedidos de reconsideração à Comissão de Seleção	10 e 11/07/2019	Candidato
Divulgação do resultado após análise dos pedidos de reconsideração	18/07/2019	Comissão de seleção
Pedidos de recurso ao Grupo Gestor PRINT-CAPE/UFSC	22 e 23/07/2019	Candidato
Divulgação do resultado após análise dos pedidos de recurso	30/07/2019	Comissão de seleção
Envio à PROPG da documentação dos candidatos aprovados	31/07 a 09/08/2019	Comissão de seleção

## 6. DOS REQUISITOS PARA A INSCRIÇÃO

6.1 O(A) candidato(a) deverá, obrigatoriamente, preencher os seguintes requisitos no ato da inscrição:

6.1.1 Ser brasileiro (a) ou estrangeiro (a) com visto permanente no Brasil;

6.1.2 Residir no Brasil;

6.1.3 Ter diploma de doutorado reconhecido na forma da legislação brasileira e apresentá-lo como documento comprobatório no ato da inscrição;

6.1.4 Ter obtido o título de doutorado há até 10 (dez) anos para o(a) candidato(a) categoria Júnior e há mais de 10 (dez) anos para o(a) candidato(a) categoria Sênior, tendo por referência o último dia para a inscrição no processo seletivo;

6.1.5 Ter vínculo empregatício com a UFSC (não se caracteriza como vínculo empregatício o trabalho voluntário ou de colaboração temporária);


6.1.6 Ser professor permanente credenciado em Programa de Pós-Graduação vinculado ao subprojeto PRINT-CAPE/UFSC;

6.1.7 Possuir o registro ORCID que fornece um identificador único voltado para a área acadêmica e de pesquisa;

6.1.8 Manter o currículo Lattes atualizado, tendo em vista que o mesmo poderá ser utilizado para análise das informações sobre produção científica e trajetória do candidato, além de outras informações.

## 7. DAS INSCRIÇÕES

7.1 As inscrições deverão ser realizadas no período de 06 a 24 de maio de 2019, via e-mail, encaminhado para [ppgep@contato.ufsc.br](mailto:ppgep@contato.ufsc.br).

7.2 A inscrição pressupõe o conhecimento e a aceitação pelo(a) candidato(a) do Regulamento para Bolsas Internacionais no exterior da Capes (Portaria Capes nº 289, de 28 de dezembro de 2018 ou atos normativos subsequentes que disciplinem a matéria) e as condições deste Edital, das quais não poderá alegar desconhecimento. 



7.3 Cada professor poderá se inscrever somente em um único edital de seleção de bolsas para professor visitante no exterior de 2019 do PRINT-CAPE/UFSC. Caso o professor se inscreva em dois ou mais editais, as candidaturas serão automaticamente canceladas.

7.4 O período para início dos estudos no exterior, indicado no formulário de inscrição, poderá ser alterado uma única vez.

7.5. Os documentos necessários à inscrição no processo seletivo são os seguintes:

7.5.1. Formulário de Inscrição, completamente preenchido, disponível no anexo III.

7.5.2. Arquivo único em formato *Portable Document Format* (.pdf) intitulado “carteira de identidade”, contendo a carteira de identidade (RG) ou de outro documento que comprove a nacionalidade brasileira. Em casos de estrangeiros, cópia do visto permanente de residência no país.

7.5.3. Arquivo único em formato *Portable Document Format* (.pdf) intitulado “diploma”, contendo o diploma de doutorado reconhecido na forma da legislação brasileira.

7.5.4. Arquivo único em formato *Portable Document Format* (.pdf) intitulado “Curriculum Lattes”, contendo o currículo atualizado e extraído da Plataforma Lattes com produção intelectual a partir do ano de 2009.

7.5.5. Arquivo único em formato *Portable Document Format* (.pdf) intitulado “publicações”, contendo a cópia de até 5 (cinco) publicações consideradas mais relevantes e realizadas pelo(a) candidato(a) nos últimos 5 (cinco) anos.

7.5.6. Arquivo único em formato *Portable Document Format* (.pdf) intitulado “vínculo empregatício”, contendo comprovante de vínculo empregatício com a UFSC.

7.5.7. Arquivo único em formato *Portable Document Format* (.pdf) intitulado “Carta de aceite”, contendo a carta do(a) colaborador(a) da instituição no exterior, com manifestação de interesse no projeto de pesquisa, devidamente datada e assinada e em papel timbrado da respectiva instituição. A carta deve atestar que o candidato possui proficiência na língua suficiente para as atividades propostas. Alternativamente, o candidato pode apresentar algum dos certificados de proficiência exigido pela IES de destino.

7.5.8. Arquivo único em formato *Portable Document Format* (.pdf) intitulado “Currículo do Colaborador”, contendo o currículo resumido do(a) colaborador(a) da instituição no exterior.

7.5.9. Arquivo único em formato *Portable Document Format* (.pdf) intitulado “Projeto de Pesquisa”, contendo o projeto de pesquisa, em português, com no máximo 15 (quinze) páginas, com cronograma das atividades, incluindo a infraestrutura experimental ou laboratorial específica. Devem-se seguir as normas da ABNT e conter, obrigatoriamente, os seguintes itens:

I - Título;

II - Introdução e justificativa, apresentando a atualidade, relevância e aderência ao subprojeto (vide Anexo II);

III - Objetivos, com definição e delimitação clara do objeto de estudo;

IV - Metodologia a ser empregada;



V - Cronograma das atividades;

VI – Relevância para o desenvolvimento científico e tecnológico da área no Brasil no médio e longo prazos;

VII – Justificativa para a escolha da IES de destino e colaborador no exterior;

VIII – Definição de como os resultados da pesquisa irão contribuir para a disseminação do conhecimento adquirido na instituição de origem;

IX – Referências bibliográficas;

X - Potencial para o aumento da rede de pesquisa e educação, com novas técnicas e parcerias, além de ampla divulgação dos resultados;

XI - Relevância para o desenvolvimento econômico e de bem-estar social do Brasil no médio e longo prazos;

XII - Se o plano de estudos prevê/atende às normativas éticas nacionais e internacionais, quando relevante;

7.6. O tamanho máximo dos arquivos a serem anexados não poderá ultrapassar 5 MB.

7.7. O(A) candidato(a), ao apresentar a documentação requerida, se responsabiliza pela veracidade de todas as informações prestadas e pela autenticidade dos documentos entregues.

## 8. DA COMISSÃO DE SELEÇÃO

8.1 A comissão de seleção, responsável pela seleção dos candidatos a bolsa e designada pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, será constituída pelo Coordenador do Subprojeto, pelos Coordenadores dos Programas de Pós-Graduação partícipes do subprojeto e por um representante discente do programa líder.

8.2. Os Coordenadores de Programas de Pós-Graduação podem ser substituídos por um docente permanente por eles indicados.

8.3. Caso o Coordenador de Subprojeto seja também Coordenador de Programa de Pós-Graduação, o respectivo Programa de Pós-Graduação deverá ser representado por seu subcoordenador.

8.4. A portaria de nomeação da comissão de seleção será divulgada na homepage dos programas de pós-graduação vinculados ao subprojeto.

## 9. DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Os itens a serem avaliados, com seus respectivos pesos, estão apresentados abaixo.

Item da Avaliação	Candidato(a) a bolsista de doutorado sanduíche	Referência
Qualidade do plano de estudos proposto **	40%	Instruções abaixo
Aderência do plano de estudos proposto ao subprojeto PRINT-CAPES/UFSC	40%	Instruções abaixo
Produção intelectual do bolsista ***	20%	CV Lattes

\*\* às cegas. \*\*\* conforme critério de pontuação (Tabela 1).

O Plano de Estudos para o candidato não deverá conter nenhuma identificação pessoal, apenas título e o tema de estudo.

A aderência do plano de estudos proposto ao subprojeto PRINT-CAPE/UFSC será feita pela comissão de seleção, com base na Carta do Orientador na UFSC, na Carta do Docente ou Pesquisador no Exterior, no Currículo do Docente ou Pesquisador no Exterior e no Plano de Estudos.

A avaliação dos itens de Formação Escolar e Experiência Profissional, tal como consta no respectivo CV Lattes do(a) candidato(a) será feita de acordo com a Tabela a seguir, considerando os últimos 3 anos.

**PLANILHA DE PRODUÇÃO INTELECTUAL E CIENTÍFICA**

		Atividade	Unidade de medida	Valor	Valoração (V)	Quantidade (Q)	Pontuação (V) x (Q)
1. Produção intelectual e científica	1	Artigo publicado/aceito em periódico científico de Alto Impacto (A1, A2 ou B1 no Qualis Eng. III) ou com JCR > 0,4 (1,5 pontos por artigo)	Artigo publicado/aceito	Até 1,5			
	2	Artigo publicado/aceito em periódico científico B2 - Qualis Engenharias III (0,5 pontos por artigo) ou com JCR ≤ 0,4	Artigo publicado/aceito	Até 0,5			
	3	Artigo publicado/aceito em periódico científico B3 ou B4 ou B5 - Qualis Engenharias III (0,2 pontos por artigo)	Artigo publicado/aceito	Até 0,2			
	4	Trabalho completo publicado em anais de eventos (0,1 ponto por trabalho completo)	Trabalho publicado	Até 0,1			
	5	Dono de patente internacional licenciada (2 pontos por patente)	Patente	Até 2			
	6	Dono de patente nacional licenciada (1,5 pontos por patente)	Patente	Até 1,5			
	7	Dono de patente internacional concedida (1 ponto por patente)	Patente	Até 1			
	8	Dono de patente nacional concedida (0,5 pontos por patente)	Patente	Até 0,5			
	9	Dono de patente internacional depositada (0,5 pontos por patente)	Patente	Até 0,5			
	10	Dono de patente nacional depositada (0,25 pontos por patente)	Patente	Até 0,25			
	11	Software Registrado (0,25 pontos por software registrado)	Software	Até 0,25			
						<b>Total de Pontos</b>	

## 10. DOS RESULTADOS E RECURSOS

10.1 A lista dos candidatos com inscrições homologadas, com a pontuação obtida e respectiva classificação, será publicada na homepage do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação e do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade.

10.2 Os pedidos de reconsideração à Comissão de Seleção, com as justificativas que os motivam e devidamente fundamentados, deverão ser encaminhados, via e-mail, para [ppgep@contato.ufsc.br](mailto:ppgep@contato.ufsc.br).

10.3 Os pedidos de recurso ao Grupo Gestor PRINT-CAPE/UFSC, com as justificativas que os motivam e devidamente fundamentados, deverão ser encaminhados, via e-mail, para [print.propg@contato.ufsc.br](mailto:print.propg@contato.ufsc.br).

10.4 Os resultados após análise dos pedidos de reconsideração à Comissão de Seleção e de recurso ao Grupo Gestor PRINT-CAPE/UFSC serão publicados na homepage do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação e do Programa de Pós-

10.5 Serão selecionado(a)s aquele(a)s candidato(a)s que, pela ordem decrescente de classificação, preencherem o número de bolsas disponibilizadas ao subprojeto.

10.6 Caso ocorram desistências de candidato(a)s selecionado(a)s, poderão ser chamados a ocupar as bolsas remanescentes outro(a)s candidato(a)s aprovado(a)s, sendo respeitada a ordem de classificação.

10.7 Em nenhuma hipótese serão fornecidas informações sobre o resultado por telefone ou por e-mail.

## 11. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

11.1. Será desclassificado(a) e automaticamente excluído(a) do processo seletivo, o(a) candidato(a) que:

I - Realizar inscrição em dois ou mais editais de seleção de bolsas de professor visitante no exterior em 2019 no âmbito do PrInt-CAPES/UFSC;

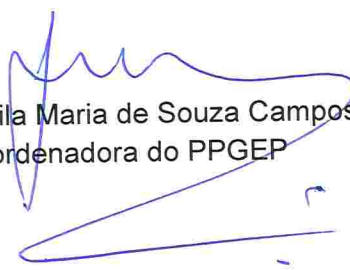
II - Não apresentar a documentação requerida nos prazos e condições estipuladas neste Edital;

III - Prestar declarações ou apresentar documentos falsos no processo seletivo.


11.2. O resultado deste Edital tem validade até o lançamento do próximo Edital de Seleção de bolsas de professor visitante no exterior PrInt-CAPES/UFSC.

11.3. Os casos omissos serão resolvidos pela Comissão de Seleção ou pelo Grupo Gestor PrInt-CAPES/UFSC, conforme as suas competências.

Florianópolis (SC), 01 de abril de 2019.



Lucila Maria de Souza Campos  
Coordenadora do PPGE



Antonio Cezar Borna  
Coordenador do Subprojeto



## **ANEXO I – Instituições Receptoras**

<b>INSTITUIÇÃO RECEPTORAS</b>	<b>PAIS</b>
University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI)	Suíça
Universidade de Bremen	Alemanha
Universidade de Parma	Itália
The University of Tennessee	EUA
Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile
Laval University	Canadá

## **ANEXO II – Subprojeto PRINT-CAPE/UFSC**

### **PROJETO DE PESQUISA EM COOPERAÇÃO INTERNACIONAL**

#### **Título do Projeto**

##### **Manufatura distribuída e automatizada e fabricação automatizada setorial (saúde)**

Análise de linhas de manufatura distribuídas e automatizadas para fabricação de itens para tratamento médico customizado

Projeto de Pesquisa em Cooperação Internacional integrante do

##### **Projeto Institucional de Internacionalização (PII) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)**

*Tema Prioritário:*

( x ) Indústria 4.0, incluindo automação, internet das coisas, e computação em nuvem;

#### **Palavras-chave**

Manufatura avançada; Indústria 4.0; *Cyber-Physical Systems (CPS)*; *Internet of Things (IoT)*; customização em massa; sistemas produtivos e logísticos inteligentes

#### **Data de Início e Término do Projeto**

Novembro/2018 a Agosto/2022

#### **Área de Conhecimento**

30801028 PLANEJAMENTO, PROJETO E CONTROLE DE SIST. DE PRODUÇÃO

#### **OBJETIVOS – PROGRAMA PRINT/CAPE/UFSC**

- Fomentar a construção, a implementação e a consolidação de planos estratégicos de internacionalização das instituições contempladas nas áreas do conhecimento por elas priorizadas;
- Estimular a formação de redes de pesquisas internacionais com vistas a aprimorar a qualidade da produção acadêmica vinculadas à pós-graduação;

- Ampliar as ações de apoio à internacionalização na pós-graduação das instituições contempladas;
- Promover a mobilidade de docentes e discentes, com ênfase em doutorandos, pós-doutorandos e docentes para o exterior e do exterior para o Brasil, vinculados a programas de pós-graduação stricto sensu com cooperação internacional;
- Fomentar a transformação das instituições participantes em um ambiente internacional; e
- Integrar outras ações de fomento da Capes ao esforço de internacionalização.

## **Resumo do Projeto**

**Manufatura distribuída e automatizada e fabricação automatizada setorial (saúde)**

Neste projeto analisa-se a viabilidade operacional, econômica e social da implementação de uma plataforma IoT para linhas de manufatura distribuídas e altamente automatizadas destinadas à fabricação de itens customizados para tratamento médico personalizado. Para tal, a plataforma IoT INCANTO conectará sensores e dispositivos nas cadeias de suprimentos de sistemas produtivos e logísticos, bem como usuários finais dos produtos médicos, mobilizando ativamente um processo de co-design de soluções personalizadas. Os itens customizados serão utilizados para o tratamento de doenças crônicas que atingem a parcela mais carente e idosa da população.

A análise das linhas de manufatura distribuídas e automatizadas apoiará o planejamento e a implementação da plataforma INCANTO, principalmente quanto às decisões que impactem na: (i) estruturação da manufatura em unidades de produção distribuídas, em rede e altamente automatizadas, com base em avançadas tecnologias de fabricação, apoiadas por sistemas integrados e inteligentes de transporte e logística, bem como através da adoção de práticas e técnicas de produção enxuta e lean healthcare; (ii) customização de dispositivos médicos considerando várias dimensões de personalização (composição, estrutura, geometria, montagem) com aprimoramento da relação custo-benefício e redução de tempo até o fornecimento ao paciente; e, (iii) monitoramento da eficácia dos itens para tratamento médico, combinando os dados provenientes do projeto, da fabricação, e do transporte com os coletados durante consultas médicas, tratamento e a vida diária do paciente.

A internacionalização se dará através da transferência de conhecimento e tecnologia entres os PPGs parceiros na UFSC e os entes internacionais. Em especial, o intercâmbio visa reforçar a inserção da UFSC no cenário internacional. As tecnologias desenvolvidas neste projeto têm acentuado potencial científico e tecnológico. No médio e longo prazos, viabilizam intercâmbio de dados e protótipos com outros grupos interessados no tema alvo do projeto.

## Resumo Estendido do Projeto

### **Análise de linhas de manufatura distribuídas e automatizadas para fabricação de itens para tratamento médico customizado**

Manufatura distribuída e automatizada e fabricação automatizada setorial (saúde)

O projeto visa analisar a viabilidade operacional, econômica e social da implementação de uma plataforma IoT para linhas de manufatura distribuídas e altamente automatizadas destinadas a fabricação de itens customizados para tratamento médico personalizado. Para alcançar esse objetivo, a plataforma IoT (doravante denominada INCANTO) conectará sensores e dispositivos ao longo das cadeias de suprimentos, dos sistemas produtivos e logísticos, bem como os usuários finais dos produtos médicos, mobilizando ativamente um processo de co-design para a realização de soluções personalizadas.

Para tanto, os seguintes objetivos específicos serão almejados: (1) Analisar requisitos para modelagem conceitual de plataformas para integração e sincronização de informações em sistemas de produção distribuídos. (2) Caracterizar a prática industrial e definir cenários de teste para avaliação da plataforma baseada em conceitos e tecnologias da Indústria 4.0. (3) Através de modelo digital twin, avaliar o desempenho operacional, econômico (custos e benefícios) e social da plataforma IoT para linhas de manufatura distribuídas e altamente automatizadas destinadas a fabricação de itens customizados para tratamento médico personalizado. (4) Propor uma modelagem da plataforma IoT que suporte uma abordagem cooperativa entre as etapas de projeto, manufatura e utilização, de forma a viabilizar o envolvimento ativo dos participantes ao longo do ciclo de vida do produto.

A análise das linhas de manufatura distribuídas e automatizadas apoiará o planejamento e a implementação da plataforma INCANTO, principalmente quanto às decisões que impactem na: (i) estruturação da manufatura em unidades de produção distribuídas, em rede e altamente automatizadas, com base em avançadas tecnologias de fabricação, apoiadas por sistemas integrados e inteligentes de transporte e logística, bem como através da adoção de práticas e técnicas de produção enxuta e *lean healthcare*; (ii) customização de dispositivos médicos considerando várias dimensões de personalização (composição, estrutura, geometria, montagem) com aprimoramento da relação custo-benefício e redução de tempo até o fornecimento ao paciente; e, (iii) monitoramento da eficácia dos itens para tratamento médico, combinando os dados provenientes do projeto, da fabricação, e do transporte com os coletados durante consultas médicas, tratamento e a vida diária do paciente.

As atividades do projeto resultarão no desenvolvimento de conhecimento científico, voltado para proposições conceituais e orientado a novos métodos e modelos para tomada de decisão; e prático, direcionado para o desenvolvimento de abordagens aplicadas e estudos empíricos, no âmbito das plataformas IoT para linhas de manufatura distribuídas e altamente automatizadas.

A internacionalização propiciada pelo projeto se dará através da transferência de



conhecimento e tecnologia entre os PPGs parceiros na UFSC e os entes internacionais. Em especial, o intercâmbio de pessoas visa reforçar a inserção da UFSC no cenário internacional. Além disso, as tecnologias desenvolvidas neste projeto têm grande apelo científico e tecnológico e podem inserir a UFSC, no médio e longo prazos, em um cenários de intercâmbio de dados e protótipos com outros grupos interessados no tema alvo do projeto.

### **Project Summary**

#### ***Analysis of distributed and automated manufacturing lines for manufacturing customized medical treatment items***

*Distributed and automated manufacturing and automated sectorial manufacturing (health)*

*This project aims to analyze the operational, economic and social viability of implementing an IoT platform for distributed and highly automated manufacturing lines destined to the manufacture of customized items for personalized medical treatment. To this end, the IoT platform will connect sensors and devices along a supply chain of production and logistics systems, as well as end users of medical products, actively mobilizing a process of co-designing customized solutions.*

*To achieve this, the following specific objectives will be sought: (1) Analyze requirements for conceptual modeling of platforms for integration and synchronization of information in distributed production systems. (2) Characterize the industrial practice and define test scenarios for evaluation of the platform based on concepts and technologies of the Industry 4.0. (3) Through twin digital models, evaluate the operational, economic (costs and benefits) and social performance of the IoT platform for distributed and highly automated manufacturing lines for manufacturing personalized medical treatment items. (4) To propose a modeling of the IoT platform that supports a cooperative approach between the design, manufacturing and use steps, in order to enable the active involvement of the participants throughout the product life cycle.*

*The activities of the project will result in the development of scientific knowledge, focused on conceptual propositions and oriented to new methods and models for decision-making; and practical, aimed at the development of applied approaches and empirical studies, within the framework of IoT platforms for distributed and highly automated manufacturing lines.*

*The analysis of the distributed and automated manufacturing lines will support the planning and implementation of the platform, especially in the decisions that impact on: (i) the structuring of the manufacturing in distributed, networked and highly automated production units with based on advanced manufacturing technologies, supported by integrated and intelligent transportation and logistics systems, as well as through the adoption of lean*

*manufacturing and lean healthcare practices and techniques; (ii) customization of medical devices considering various dimensions of customization (composition, structure, geometry, assembly) with improvement of cost benefit ratio and reduction of time to delivery to the patient; and (iii) monitoring the effectiveness of items for medical treatment by combining data from design, manufacturing, and transportation with those collected during medical consultations, treatment, and the daily life of the patient.*

*Internationalization will take place through the transfer of knowledge and technology among the partners. In particular, the exchange aims to reinforce the insertion of UFSC in the international scenario. The technologies developed in this project have remarkable scientific and technological potential. In the medium and long term, this might allow for the exchange of data and prototypes with other groups interested in the subject of the project.*

### Contexto

A tomada de decisão em sistemas produtivos precisa considerar o estado dos processos envolvidos ocorrendo em diferentes locais (FRAZZON et al., 2013). O desempenho dos sistemas de produção distribuídos de produtos customizados depende da integração e sincronização do fluxo de informação e material nos processos de projeto do produto, planejamento e execução de suprimentos, manufatura e logística (FRAZZON et al., 2017). A evolução tecnológica cria novas possibilidades para lidar com estes desafios.

Modelos para tomada de decisão síncrona, orientada a dados, têm capacidade de lidar com a complexidade e o comportamento dinâmico desse tipo de sistemas de produção. A evolução contínua das tecnologias é caracterizada pelo aumento da capacidade computacional, estruturas de rede onipresentes e Internet of Things - IoT (LANZA et al., 2015). Na fronteira tecnológica da Indústria 4.0, o uso crescente de sistemas ciberfísicos - CPS, de máquinas, processos, dispositivos e até mesmo produtos inteligentes (LASI et al., 2014; BAUERNHANSL et al., 2016; MONOSTORI et al., 2016; LEE et al., 2015; WANG et al., 2015; WEYER et al., 2015), permite a coleta de dados em tempo real, orientando a tomada de decisão para considerar o estado atual do sistema produtivo. De fato, considerar os dados de projeto de produto, planejamento e execução de suprimentos, gestão da produção e logística é um passo na direção da criação de um digital twin industrial que represente o sistema físico real (SCHLEICH et al., 2017; UHLEMANN et al., 2017; FRAZZON et al., 2018). Essa representação digital pode apoiar o planejamento e controle integrado de sistemas de manufatura de itens altamente customizados (FRAZZON et al., 2017). Do ponto de vista das tecnologias de produção, a manufatura aditiva (AVVENTUROSO et al., 2017) tem emergido em resposta aos desafios impostos pela almejada customização flexível. Tal situação torna-se ainda mais relevante no contexto socioeconômico de empresas em países emergentes (TORTORELLA; FETTERMAN,

2017).

Existe, dessa forma, a necessidade de desenvolver estudos de viabilidade para a implementação de plataformas IoT em sistemas distribuídos de manufatura. Estas plataformas surgem como infraestrutura necessária para a tomada de decisão integrada e sincronizada em sistemas de produção distribuídos, automatizados e flexíveis.

### Justificativa

O mercado de itens customizados para tratamento médico personalizado oferece oportunidades econômicas significativas em termos de crescimento do mercado. O Brasil tem o maior mercado de dispositivos médicos na América Latina e representa 1,4% do mercado mundial (EBI, 2011). Trata-se da indústria para a qual a plataforma INCANTO será projetada e implementada. O INCANTO objetiva facilitar o intercâmbio de dados entre prestadores de serviços de saúde, fabricantes e demais envolvidos nos sistemas distribuídos de produção e logística. Será então uma ajuda efetiva para remover obstáculos, difundir o conhecimento sobre a existência e o uso de tecnologias e promover melhores práticas de saúde conectadas à sistemas de produção mais inteligentes.

A manufatura personalizada por tecnologia aditiva é um campo promissor tanto para pesquisas científicas quanto para aplicações práticas (AVVENTUROSO et al., 2017; TRANCOSO et al., 2018). No entanto, os casos de uso (*use cases*) existentes ainda são limitados. Entre eles, a indústria de dispositivos médicos oferece o maior potencial de impulsionar os volumes de produção porque aborda um mercado relacionado à necessidades essenciais. Para alcançar a produção de alto volume com uma boa relação custo-benefício, o processo de manufatura deve obter desempenho superior em comparação com os sistemas atuais de manufatura, considerando indicadores como: perdas de produção, eficácia geral dos equipamentos e custo de produção (TRANCOSO et al., 2018). Assim, a incorporação de tais tecnologias deve suportar estratégias de gestão e processos vigentes de modo a convergir para os resultados e melhorias de desempenho esperados (TORTORELLA; FETTERMAN, 2017).

Para conseguir melhorias nesses indicadores, o projeto analisará a implementação de uma plataforma IoT para conectar dispositivos e sensores tanto da cadeia de suprimentos, sistema produtivo e logístico, como dos usuários finais, conectando ativamente o projeto (usando dados de varreduras 3D, medidas, simulações), manufatura (usando, p.ex., controle de máquinas e dados de sensores, dados de qualidade do produto), logística (p.ex., localização, dados de estado do produto) e a utilização de produtos finais customizados (monitorando, p.ex., movimentos / aceleração do paciente, medições / varreduras 3D durante os exames).



### **Problema**

O problema de pesquisa do projeto deriva da necessidade de desenvolver estudos de viabilidade para a implementação de plataformas IoT em sistemas de produção distribuídos, automatizados e flexíveis.

A análise das linhas de manufatura distribuídas e automatizadas abrange decisões que impactam na: (i) estruturação da manufatura utilizando tecnologias de fabricação, sistemas de transporte e logística, bem como práticas e técnicas de produção enxuta e lean healthcare; (ii) customização de dispositivos médicos e, (iii) monitoramento da eficácia dos itens para tratamento médico, combinando os dados provenientes do projeto, da fabricação, e do transporte com os coletados durante consultas médicas, tratamento e a vida diária do paciente.

Portanto, o problema de pesquisa a ser endereçado abordará quais os modelos e métodos mais adequados para analisar a viabilidade operacional, econômica e social da implementação de plataformas tecnológicas avançadas para a integração de linhas de manufatura distribuídas e altamente automatizadas com as etapas de projeto e a efetiva utilização dos itens customizados para tratamento médico em um processo de co-design para a realização de soluções personalizadas.

### **Objetivos (2000 caracteres)**

O projeto visa analisar a viabilidade operacional, econômica e social da implementação de uma plataforma IoT para linhas de manufatura distribuídas e altamente automatizadas destinadas a fabricação de itens customizados para tratamento médico personalizado.

Para tanto, os seguintes objetivos específicos serão almejados:

- Analisar requisitos para modelagem conceitual de plataformas para integração e sincronização de informações em sistemas de produção distribuídos.
- Caracterizar a prática industrial e definir cenários de teste para avaliação da plataforma baseada em conceitos e tecnologias da Indústria 4.0.
- Através de modelo digital twin, avaliar o desempenho operacional, econômico (custos e benefícios) e social da plataforma IoT para linhas de manufatura distribuídas e altamente automatizadas destinadas a fabricação de itens customizados para tratamento médico personalizado ...
- Propor uma modelagem da plataforma IoT que suporte uma abordagem cooperativa entre as etapas de projeto, manufatura e utilização, de forma a viabilizar o envolvimento ativo dos participantes ao longo do ciclo de vida do produto.

As atividades do projeto resultarão no desenvolvimento de conhecimento científico, voltado para proposições conceituais e orientado a novos métodos e modelos para tomada de decisão; e prático, direcionado para o desenvolvimento de abordagens aplicadas e estudos empíricos, no âmbito das plataformas IoT para linhas de manufatura distribuídas e



altamente automatizadas.

Em relação à relevância do tema de pesquisa, o escopo atual do projeto inclui objetivos relevantes, metodologia adequada e resultados interessantes para avançar o conhecimento científico. O projeto complementa a pesquisa científica contemporânea e contribuirá para a inovação tecnológica destinada a melhorar a tomada de decisões em sistemas flexíveis e distribuídos de manufatura através do desenvolvimento de conceitos, métodos e abordagens.

De fato, para assegurar a competitividade do setor produtivo brasileiro, é necessário aplicar e desenvolver conceitos e técnicas na fronteira do conhecimento. A importância do desenvolvimento e uso de conceitos e técnicas modernas para troca de informações e tomada de decisão é justificada pelos impactos positivos nos sistemas produtivos nacionais.

### **Atividades Propostas**

O projeto está organizado em 5 grandes etapas, compostas por atividades que serão executadas conjuntamente pelos participantes da UFSC e das instituições parceiras estrangeiras.

#### **Etapla 01 – Análise de requisitos e modelagem conceitual**

A análise de requisitos constitui o ponto de partida para a modelagem conceitual da plataforma INCANTO. Atividades: revisão sistemática da literatura e modelagem conceitual considerando: integração de plataformas IoT e manufatura aditiva; digital twins incorporando a cadeia de valor completa (projeto, produção e utilização) de produtos customizados; estratégias de custeio baseadas em micro-transações criptografadas; e modelagem de plataformas IoT na nuvem.

#### **Etapla 02 – Análise de prática industrial e definição de cenários de teste**

A análise da prática industrial contribuirá para a construção dos cenários de teste para a avaliação da plataforma. Atividades: identificação de práticas industriais correlatas e proposição de cenários de teste abrangendo a totalidade ou áreas específicas da plataforma INCANTO.

### **Etapas 03 – Modelo digital twin para apoiar a análise de desempenho**

Considerando as tecnologias no escopo da Indústria 4.0, serão explorados, propostos e testados modelos de simulação replicando os cenários de teste definidos previamente. Os experimentos proporcionarão uma efetiva análise do desempenho operacional, econômico (custos e benefícios) e social da plataforma IoT para linhas de manufatura distribuídas e altamente automatizadas destinadas à fabricação de itens customizados para tratamento médico personalizado.

### **Etapas 04 – Modelagem da plataforma IoT**

A modelagem da plataforma IoT promoverá uma abordagem cooperativa entre as etapas de projeto, manufatura e utilização, de forma a viabilizar o envolvimento ativo dos participantes ao longo do ciclo de vida do produto. Dessa forma, a plataforma promoverá a interação entre dois ciclos complementares, quais sejam: (i) projeto, validação, produção, entrega e suporte; e, (ii) diagnóstico, especificação de requerimentos, tratamento e monitoramento.

### **Etapas 05 – Disseminação do conhecimento**

Essa etapa compreende a disseminação do conhecimento gerado, tanto no âmbito acadêmico, quanto na prática industrial inovadora.

### **Insumos**

A internacionalização propiciada pelo projeto se dará através da transferência de conhecimento e tecnologia entre os PPGs parceiros na UFSC e os entes internacionais. Em especial, o intercâmbio de pessoas visa reforçar a inserção da UFSC no cenário internacional. Esse processo ocorrerá em ambas as direções e demandará o apoio nas seguintes categorias:

- Auxílio para Missões de Trabalho no Exterior (Professores da UFSC);
- Recursos para Manutenção de Projetos;
- Bolsas no Exterior para Estudantes/Pesquisadores/Professores da UFSC: Doutorado Sanduíche; Professor Visitante Junior / Sênior; Capacitação em cursos de curta duração.
- Bolsas no País para Pesquisadores provenientes dos Parceiros Internacionais: Jovem Talento; Professor Visitante; Pós-Doutorado.

Em uma visão mais ampla, de médio a longo prazo, a execução do projeto apoiará a consecução dos seguintes resultados:

- intercâmbio científico e apoio à formação contínua de professores, pesquisadores e estudantes envolvidos.
- promoção de pesquisas conjuntas (através da submissão de 5 projetos internacionais conjuntos durante a execução do projeto) e atividades de ensino (por meio do intercâmbio de estudantes, pesquisadores e professores e a melhoria contínua em cursos de graduação e pós-graduação).
- suporte para aumentar o número de publicações conjuntas, dentro e fora do escopo do projeto, aumentando a visibilidade do conhecimento científico e tecnológico gerado.
- formação e consolidação de redes de colaboração científicas envolvendo a UFSC e as instituições parceiras internacionais e outras instituições.
- acesso a centros de excelência em relação ao desenvolvimento do conhecimento científico e prático.

O projeto ora proposto propiciará o avanço da colaboração com as instituições parceiras, cada qual com potencial para colaborar de forma única para a consecução dos objetivos do projeto e, concomitantemente, para o avanço do processo de internacionalização da UFSC. Por um lado, a Alemanha vem liderando a transformação digital da indústria, servindo de exemplo a ser seguido no que tange aos aspectos técnicos e tecnológicos. A Suíça, notadamente o parceiro local, tem um destacado histórico de aplicação de conhecimento científico avançado para o aprimoramento da competitividade da indústria local. Já a Itália e o Chile apresentam desafios científicos e tecnológicos similares aos brasileiros para a implementação de novos conceitos, métodos e tecnologias da Indústria 4.0, fornecendo assim uma ilustração perfeita das boas práticas que poderiam ser transferidas para a realidade científica e industrial brasileira. Por fim, os Estados Unidos e Canadá tem destacado desempenho da divulgação científica em periódicos de alto impacto, apresentando interessantes práticas a serem adaptadas e adotadas.

## Caráter Inovador

O projeto apresenta caráter inovador não somente em termos científicos e tecnológicos, mas também do ponto de vista institucional e de inserção internacional, conforme detalhado a seguir:

### Inovações acadêmicas

Além do esperado desenvolvimento e disseminação de conhecimento acadêmico de alto impacto, através da execução do presente projeto almeja-se realizar a concepção, baseado nas experiências de sucesso dos parceiros BIBA, PARMA e SUPSI, de um laboratório de aprendizagem (*learning lab*), a ser instalado na UFSC, abrangendo as tecnologias da Indústria 4.0, principalmente àquelas exploradas no projeto.

### Inovações tecnológicas

Desenvolvimento de análise de requisitos, modelos conceituais, cenários de teste e modelos de plataformas IoT, bem como teste da aplicação dos conceitos e tecnologias da Indústria 4.0 em sistemas produtivos inteligentes. Estudo inovador, através de *digital twins*, do desenvolvimento, produção e comercialização de produtos customizados para tratamento médico personalizado através da integração e sincronização do fluxo de informações e material propiciada por uma plataforma IoT abrangendo toda a cadeia de valor envolvida.

### Inovações institucionais

As tecnologias desenvolvidas neste projeto tem grande apelo científico e tecnológico e podem inserir a UFSC, no médio e longo prazos, em um cenários de intercâmbio de dados e protótipos com outros grupos interessados no tema alvo do projeto.

Além disso, o intenso intercâmbio acadêmico será acompanhado de um programa para institucionalizar o papel dos professores, pesquisadores e alunos estrangeiros que serão acolhidos na UFSC durante a execução do projeto como verdadeiros representantes da instituição e “Embaixadores de Pesquisa” da UFSC nos países de origem.

### Inovações na inserção internacional

A realização do projeto incentivará o fortalecimento de parcerias e de redes de pesquisa; contribuirá para intercâmbio científico; ampliará o nível de colaboração e de publicações conjuntas; incentivará o acesso de pesquisadores brasileiros a centros internacionais de excelência; e, proporcionará maior visibilidade internacional da produção científica e tecnológica brasileira.



## Metas

Em termos de desenvolvimento econômico e impacto social, é importante observar que, para garantir que o crescimento econômico de médio e longo prazo não seja limitado pela falta de capacidades tecnológicas, os investimentos em pesquisa com impacto direto e indireto no desenvolvimento do setor produtivo devem ser promovidos. O impacto direto ocorre através da aplicação do conhecimento desenvolvido pelo setor produtivo, nos processos e ferramentas de tomada de decisão. O impacto indireto está relacionado à melhoria da educação de futuros engenheiros, gerentes de produção e técnicos, permitido pela participação de professores em tais iniciativas internacionais de pesquisa, que combinam desenvolvimento teórico na fronteira do conhecimento e potencial de aplicação prática. Na sequência são apresentadas as metas do projeto quanto à formação de pessoas e divulgação de resultados da pesquisa:

### Formação de pessoas

- disciplinas oferecidas em língua inglesa: 10 disciplinas
- mestrados (concluídos): 10
- doutorados (iniciados): 10
- 3 cursos de doutorado em cotutela: Universidade de Bremen, Universidade de Parma e Universidade Laval.

### Divulgação de resultados da pesquisa

- publicações de relevância internacional: 40 publicações em revistas de alto impacto e conferências internacionais com alto reconhecimento
- organização de *invited sessions* and *open invited tracks* em eventos internacionais de alto impacto abrangendo a temática do projeto: 4 sessions ou 4 tracks
- organização de special issues de revistas internacionais de alto impacto abrangendo temáticas relacionadas ao projeto: 4 special issues
- itens de produção tecnológica registrados: 5 registros

### Formação / consolidação de rede internacional de pesquisa

- concepção de 1 (um) laboratório de aprendizagem (*learning lab*), a ser instalado na UFSC, abrangendo as tecnologias da Indústria 4.0, principalmente àquelas exploradas no projeto.
- estabelecimento de 1 (um) programa de representantes / Embaixadores de Pesquisa da UFSC nos países das instituições parceiras do projeto: 6 países, 17 embaixadores (aprox. 3 por país)
- submissão de projetos complementares conjuntos durante o período de execução do presente projeto: 5 submissões (por exemplo, NSF, EU H2020, DFG, dentre outros)

## Impactos na Internacionalização da UFSC

Em uma visão mais ampla, de médio a longo prazo, a execução do projeto apoiará a consecução dos seguintes resultados:

- intercâmbio científico e apoio à formação contínua de professores, pesquisadores e estudantes envolvidos.
- promoção de pesquisas conjuntas (através da submissão de 5 projetos internacionais conjuntos durante a execução do projeto) e atividades de ensino (por meio do intercâmbio de estudantes, pesquisadores e professores e a melhoria contínua em cursos de graduação e pós-graduação).
- suporte para aumentar o número de publicações conjuntas, dentro e fora do escopo do projeto, aumentando a visibilidade do conhecimento científico e tecnológico gerado.
- formação e consolidação de redes de colaboração científicas envolvendo a UFSC e as instituições parceiras internacionais e outras instituições.
- acesso a centros de excelência em relação ao desenvolvimento do conhecimento científico e prático.

O projeto ora proposto propiciará o avanço da colaboração com as instituições parceiras, cada qual com potencial para colaborar de forma única para a consecução dos objetivos do projeto e, concomitantemente, para o avanço do processo de internacionalização da UFSC. Por um lado, a Alemanha vem liderando a transformação digital da indústria, servindo de exemplo a ser seguido no que tange aos aspectos técnicos e tecnológicos. No que tange a participação com instituições alemãs, ressalta-se a possibilidade de auxiliar programas de pós-graduação da UFSC recém-abertos a fortalecer os laços e ampliar ligações, como o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Eletrônicos, de Joinville que já conta com parcerias no Projeto AWARE. A Suíça, notadamente o parceiro local, tem um destacado histórico de aplicação de conhecimento científico avançado para o aprimoramento da competitividade da indústria local. Já a Itália e o Chile apresentam desafios científicos e tecnológicos similares aos brasileiros para a implementação de novos conceitos, métodos e tecnologias da Indústria 4.0, fornecendo assim uma ilustração perfeita das boas práticas que poderiam ser transferidas para a realidade científica e industrial brasileira. Por fim, os Estados Unidos e Canadá tem destacado desempenho da divulgação científica em periódicos de alto impacto, apresentando interessantes práticas a serem adaptadas e adotadas.

## Bibliografia de Referência

AVVENTUROSO, G.; FORESTI, R.; SILVESTRI, M.; FRAZZON, E. M. Production Paradigms for Additive Manufacturing Systems: a Simulation-based Analysis In: Annals of 2017 International Conference on

Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC). , 2017.

BAUERNHANS�, T.; KRÜGER, J.; REINHART, G.; SCHUH, G.: WGP-Standpunkt Industrie 4.0, 2016. Online: [https://www.ipa.fraunhofer.de/content/dam/ipa/de/documents/Presse/Presseinformationen/2016/Juni/WGP\\_Standpunkt\\_Industrie\\_40.pdf](https://www.ipa.fraunhofer.de/content/dam/ipa/de/documents/Presse/Presseinformationen/2016/Juni/WGP_Standpunkt_Industrie_40.pdf), acessado em 05.12.2-17.

EBI (2011). Episcom Business Intelligence: Brazil Medical Device Market – Intelligence Report, Quarter III 2011.

ENGELAGE, E. ; Borgert ; GASPARETTO, VALDIRENE ; LUNKES, ROGERIO JOAO ; SCHNORRENBURGER, DARCI . Gestão de Custos em Atividades de Green Logistic: Análise em uma Agroindústria. Custos e Agronegocio On Line, v. 13, p. 174-205, 2017.

FOGLIATTO, F., ANZANELLO, M., TORTORELLA, G., SCHNEIDER, D., PEREIRA, C., SCHAAN, B. A Six Sigma Approach to Analyze Time-to-Assembly Variance of Surgical Trays in a Sterile Services Department. Journal for Healthcare Quality: official publication of the National Association for Healthcare Quality (forthcoming), 2017.

FRAZZON, E. M., HARTMANN, J., MAKUSCHEWITZ, T., & SCHOLZ-REITER, B. Towards socio-cyber-physical systems in production networks. Procedia CIRP, 7, 49-54, 2013.

FRAZZON, E. M.; ALBRECHT, A.; PIRES, M.; ISRAEL, E.; KÜCK, M.; FREITAG, M.: Hybrid approach for the integrated scheduling of production and transport processes along supply chains. In: International Journal of Production Research 2017 (accepted, doi:10.1080/00207543.2017.1355118).

FRAZZON, E. M.; KÜCK, M.; FREITAG, M.: Data-driven Production Control for Complex and Dynamic Manufacturing Systems. CIRP Annals – Manufacturing Technology 67, v1, 2018.

LANZA G, HAEFNER B, KRAEMER A. Optimization of selective assembly and adaptive manufacturing by means of cyber-physical system based matching. CIRP Annals - Manufacturing Technology 64(1):399-402, 2015.

LASI, H., P. FETTKE, H. G. KEMPER, T. FELD, AND M. HOFFMANN. Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering 6 (4): 239-242, 2014. doi:10.1007/s12599-014-0334-4, 2014.

LEE, J.; BAGHERI, B.; KAO, H. A.: A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters 3, 2015, pp. 18-23.

MONOSTORI, L.; KÁDÁR, B.; BAUERNHANS�, T.; KONDOH, S.; KUMARA, S.; REINHART, G.; SAUER, O.; SCHUH, G.; SIHN, W.; UEDA, K.: Cyber-physical systems in manufacturing. CIRP Annals-Manufacturing Technology 65, 2016, pp. 621-641.

SCHLEICH, B.; ANWER, N.; MATHIEU, L.; WARTZACK, S.: Shaping the digital twin for design and production engineering. CIRP Annals - Manufacturing Technology 66, 2017, pp. 141-144.

TORTORELLA, G., FETTERMANN, D. Implementation of Industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies. International Journal of Production Research, v. 55, 1-13, 2017.

TORTORELLA, G., FOGLIATTO, F., ANZANELLO, M., MARODIN, G., GARCIA, M., ESTEVES, R. Making the value flow: application of value stream mapping in a Brazilian public healthcare organisation. Total Quality Management & Business Excellence, 28(13-14), 1544-1558, 2017.

TRANCOSO, J.P.G., PIAZZA, V.G., FRAZZON, E.M. Simulation-based Analysis of Additive Manufacturing Systems for Fuel Nozzles. Journal of Aerospace Technology and Management, 2018. Aceito para publicação.

UHLEMANN, T. H. J.; LEHMANN, C.; STEINHILPER, R.: The Digital Twin: Realizing the Cyber-Physical Manufacturing system for Industry 4.0. Procedia CIRP 61, 2017, pp. 335-340.

WANG, L.; TÖRNGREN, M.; ONORI, M.: Current status and advancement of cyber-physical systems in manufacturing. Journal of Manufacturing Systems 37, 2015, pp. 517-527.

WEYER, S., SCHMITT, M., OHMER, M., & GORECKY, D.. Towards Industry 4.0-Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems. IFAC-PapersOnLine, 48(3), 579-584.

**ANEXO III – Formulário De Inscrição**

EDITAL N.º 03/PPGEP/2019

**SELEÇÃO DE CANDIDATOS ÀS BOLSAS DE DOUTORADO SANDUÍCHE DE 2019  
DO PROJETO PRINT-CAPES/UFSC COORDENADO PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Título do Tema:** TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: INDÚSTRIA E SERVIÇOS 4.0

**Título do Projeto:** Manufatura distribuída e automatizada e fabricação automatizada setorial (saúde)

**FICHA DE INSCRIÇÃO****Informações pessoais:**

Nome:

E-mail:

Telefone UFSC: (    )

Telefone celular: (    )

CPF:

RG:

ORCID:

Link Lattes:

Possui alguma deficiência auditiva, visual ou restrição de mobilidade:

PPG (Selecionar o PPG ao qual está credenciado)

☐ PPGEF☐ PPGCC☐ PPGC

Ano do último credenciamento:

É atualmente bolsista PQ ou DTI do CNPq: ☐ Não ☐ Sim, qual a nível:

Aplicando para (Selecione apenas uma opção):

☐ Bolsa de Professor Visitante Júnior no Exterior (< 10 anos de doutoramento)

☐ Bolsa de Professor Visitante no Sênior Exterior (> 10 anos de doutoramento)

**Informações do estágio no exterior:**

Nome do colaborador no exterior:

E-mail:

ORCID do colaborador:

Link para CV do colaborador:

Período pretendido no exterior: início    /    e término    /    (mês / ano)

Instituição receptora (de destino):

INSTITUIÇÕES	PAIS
<input type="checkbox"/> University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI)	Suíça
<input type="checkbox"/> Universidade de Bremen	Alemanha
<input type="checkbox"/> Universidade de Parma	Itália
<input type="checkbox"/> The University of Tennessee	EUA



<input type="checkbox"/> Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile
<input type="checkbox"/> Laval University	Canadá

### Produção intelectual e científica

Preencha a planilha abaixo, considerando a quantidade de sua produção, conforme o disposto e comprovado em seu currículo Lattes.

#### PLANILHA DE PRODUÇÃO INTELECTUAL E CIENTÍFICA

	Atividade	Unidade de medida	Valor Máximo	Quantidade (Q)	Valor Sugerido (V)	Pontuação (V) x (Q)
Produção intelectual e científica	1 Artigo publicado/aceito em periódico científico de Alto Impacto (A1, A2 ou B1 no Qualis Eng. III) ou com JCR > 0,4 (1,5 pontos por artigo)	Artigo publicado/aceito	Até 1,5			
	2 Artigo publicado/aceito em periódico científico B2 - Qualis Engenharias III (0,5 pontos por artigo) ou com JCR ? 0,4	Artigo publicado/aceito	Até 0,5			
	3 Artigo publicado/aceito em periódico científico B3 ou B4 ou B5 Qualis Engenharias III (0,2 pontos por artigo)	Artigo publicado/aceito	Até 0,2			
	4 Trabalho completo publicado em anais de eventos (0,1 ponto por trabalho completo)	Trabalho publicado	Até 0,1			
	5 Dono de patente internacional licenciada (2 pontos por patente)	Patente	Até 2			
	6 Dono de patente nacional licenciada (1,5 pontos por patente)	Patente	Até 1,5			
	7 Dono de patente internacional concedida (1 ponto por patente)	Patente	Até 1			
	8 Dono de patente nacional concedida (0,5 pontos por patente)	Patente	Até 0,5			
	9 Dono de patente internacional depositada (0,5 pontos por patente)	Patente	Até 0,5			
	10 Dono de patente nacional depositada (0,25 pontos por patente)	Patente	Até 0,25			
	11 Software Registrado (0,25 pontos por software registrado)	Software	Até 0,25			
Total de Pontos						

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que estou ciente do disposto no i) EDITAL N.º 03/PPGEP/2019, ii) no regulamento de bolsas de Professor Visitante no Exterior (PVE) da CAPES e iii) no Edital 041/2019 PRINT/CAPES, declarando que estou me inscrevendo em somente um único edital de seleção de bolsas de professor visitante no exterior de 2019 do PRINT-CAPES/UFSC.

Data:     /     /2019

Assinatura do candidato: \_\_\_\_\_

