



## Lauber de Souza Martins

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/8174721162300417>

Última atualização do currículo em 27/08/2018

Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Física da Andrews University (Michigan, USA) onde foi Professor Assistente desde 2016 do Departamento de Engenharia e Ciência da Computação e do Departamento de Física da mesma Universidade. Enquanto parte do corpo docente da Andrews University, foi Coordenador de Pesquisa do Departamento de Física, membro do Comitê de Regulamentações Acadêmicas e Currículo, Presidente da sede Andrews-Whirlpool da Sigma-Xi Scientific Honor Society e examinador externo para os cursos de Transferência de Calor e Massa da University of Pretoria (Pretoria, África do Sul). Durante o período de 2012-2013, fez pós-doutorado na University of Pretoria (Pretoria, África do Sul) no departamento de Engenharia Mecânica e Aeronáutica e durante 2013-2016 assumiu o cargo de Professor do mesmo departamento onde foi coordenador da disciplina de Transferência de Calor e Massa (para cursos de graduação e pós-graduação), supervisor de trabalhos conclusão de curso na área de pesquisa e design, coordenador de estágio e co-orientador de projetos de pós-graduação. Durante 2007-2012, enquanto estudante de doutorado no departamento de Engenharia Mecânica na Florida State University (Tallahassee, Florida), foi auxiliar docente das disciplinas de Engenharia Termodinâmica Avançada, Thermal-Fluids I e II, docente da disciplina de Resistência de Materiais I e Coordenador do Laboratório de Células de Combustível do Center for Advanced Power Systems (Florida State University, Tallahassee, Florida). Durante 2000-2007, foi docente dos cursos de Geração de Vapor e Manutenção Industrial para o curso Técnico de Petróleo e Gás Natural da Escola Técnica da Universidade Federal do Paraná, auxiliar docente das disciplinas de Termodinâmica e Métodos Numéricos para o curso de graduação e pós-graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Paraná. Durante os anos de 2003-2005 foi bolsista de mestrado da Agência Nacional do Petróleo (ANP) na Universidade Federal do Paraná. **(Texto informado pelo autor)**

## Identificação

<b>Nome</b>	Lauber de Souza Martins
<b>Nome em citações bibliográficas</b>	MARTINS, L. S.;MARTINS, L.;MARTINS, LAUBER S.;MARTINS, L.S.

## Endereço

<b>Endereço Profissional</b>	Andrews University. 4260 Administration Drive Haughey Hall 211 49103 - Berrien Springs, - Estados Unidos - Caixa-postal: 49103 Telefone: (1) 2695713430 URL da Homepage: <a href="https://www.andrews.edu/cas/physics/">https://www.andrews.edu/cas/physics/</a>
------------------------------	---

## Formação acadêmica/titulação

---

**2008 - 2012**

Doutorado em Engenharia Mecânica.  
Florida State University, FSU, Estados Unidos.  
Título: Modeling, Simulation and Experimental Validation of Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells and Alkaline Membrane Fuel Cells, Ano de obtenção: 2012.  
Orientador: Juan Ordonez.  
Coorientador: José Viriato Coelho Vargas.  
Bolsista do(a): Office of Naval Research Science & Technology, ONR, Estados Unidos.  
Palavras-chave: células de combustível; otimização termodinâmica; Eficiência.  
Grande área: Engenharias  
Grande Área: Ciências Exatas e da Terra / Área: Física / Subárea: Áreas Clássicas de Fenomenologia e suas Aplicações / Especialidade: Transferência de Calor; Processos Térmicos e Termodinâmicos.  
Grande Área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Fenômenos de Transporte / Especialidade: Princípios Variacionais e Métodos Numéricos.  
Setores de atividade: Pesquisa e desenvolvimento científico; Eletricidade, gás e outras utilidades.

**2003 - 2005**

Mestrado em Engenharia Mecânica (Conceito CAPES 5).  
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.  
Título: Modelagem Matemática e simulação em tempo real de um trocador de calor regenerador, Ano de Obtenção: 2005.  
Orientador:  José Viriato Coelho Vargas.  
Coorientador: Juan Ordonez.  
Bolsista do(a): Agencia Nacional do Petróleo, ANP, Brasil.  
Palavras-chave: Temperatura; Concentração; Geração de entropia; Eficiência; Regenerador.  
Grande área: Engenharias  
Grande Área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Fenômenos de Transporte / Especialidade: Transferência de Calor.  
Grande Área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Engenharia Térmica / Especialidade: Aproveitamento da Energia.  
Setores de atividade: Energia.

**1997 - 2003**

Graduação em Engenharia Mecânica.  
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.  
Título: Modelagem matemática e simulação numérica em regime transiente de um trocador de calor regenerador.  
Orientador: José Viriato Coelho Vargas.  
Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil.

## Pós-doutorado

---

**2012 - 2013**

Pós-Doutorado.  
University of Pretoria, UP, África do Sul.  
Bolsista do(a): University of Pretoria, UP, África do Sul.  
Grande área: Engenharias  
Grande Área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Fontes Renováveis de Energia.  
Grande Área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Termodinâmica.

## Atuação Profissional

---

**Andrews University, A.U., Estados Unidos.****Vínculo institucional****2016 - Atual****Outras informações**

Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Professor titular, Regime: Dedicção exclusiva.  
 - Coordenador de pesquisa do Departamento de Física - Membro do Comitê de regulamentações acadêmicas e currículo - Presidente da sede Andrews-Whrilpool Sigma-Xi Research Honor Society - Examinador externo para os cursos de Transferência de Calor e Massa da University of Pretoria (África do Sul)

**Atividades****01/2016 - Atual**

Pesquisa e desenvolvimento , Departamento de Física, .  
 Linhas de pesquisa

Modelagem matemática e simulação de sistemas térmicos, Otimização de sistemas de energia com células de combustível, Sistemas de armazenamento de energia, Refrigeração por sistemas de absorção regenerativos, Gaseificação de carvão e biomassa.

**01/2016 - Atual**

Ensino, Física e Engenharia Mecânica, Nível: Graduação  
 Disciplinas ministradas

Termodinâmica, Transferência de Calor, Resistência dos Materiais, Física para Cientistas e Engenheiros, Física Geral I e II, Laboratório de Física para Cientistas e Engenheiros II, Laboratório de Física Avançada I e II, Laboratório de Física Geral I e II

**07/2017 - 06/2018**

Conselhos, Comissões e Consultoria, College of Art and Science, .  
 Cargo ou função

Membro do Comitê de regulamentações e Currículo.

**07/2016 - 06/2018**

Direção e administração, Departamento de Física, .  
 Cargo ou função

Coordenador de pesquisa do Departamento de Física.

**07/2016 - 06/2018**

Extensão universitária , Departamento de Física, .  
 Atividade de extensão realizada

Presidente da sede Andrews-Whrilpool Sigma-Xi Research Honor Society.

**University of Pretoria, UP, África do Sul.****Vínculo institucional****2012 - 2015****Outras informações**

Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Professor titular, Regime: Dedicção exclusiva.  
 Vice-Chancellor Postdoctoral Fellow (2012-2013): i) Investigação da configuração ótima de células de combustível de membrana polimérica (célula unitária e pilha) e outros tipos de células de combustível considerando as devidas particularidades e princípios fundamentais para diferentes aplicações; ii) Comparação de resultados de análise numérica de uma célula de combustível unitária para diferentes parâmetros de operações, geometria e carga de diferentes catalisadores. Supervisor de trabalhos de conclusão de curso (pesquisa): i) modelagem matemática e simulação de células de combustível. ii) modelagem matemática de coletores solar e reservatórios de energia.. iii) modelagem matemática e simulação do ciclo Stirling para pistões livres. iv) modelagem matemática de coletores solar. v) modelagem matemática e simulação de coletores solar para aplicações em trocadores de calor regeneradores em sistemas de refrigeração por absorção. Supervisor de trabalhos de conclusão de curso (design): i) design de concentradores de energia solar e reservatório de energia para refrigeradores por absorção. ii) design de coletores solar e reservatório de energia pra aplicações domésticas. iii) design de um regenerador para refrigeradores de absorção para aplicações domésticas. iv) design de um motor Stirling. Coordenador dos módulos Transferência de Calor e Massa Avançado e Transferência de Calor e Massa para alunos de mestrado/doutorado e graduação, respectivamente. Coordenador de Estágio: Coordenador de um grupo de três professores e um assistente administrativo.

**Atividades****05/2013 - 12/2015**

Ensino, Engenharia Mecânica e Aeronáutica, Nível: Pós-Graduação  
 Disciplinas ministradas

Transferência de Calor Avançada

**02/2013 - 12/2015**

Ensino, Engenharia Mecânica e Aeronáutica, Nível: Graduação  
 Disciplinas ministradas

Termodinâmica, Transferência de Calor, Trabalho de conclusão de curso, Estágio

**01/2013 - 12/2015**

Direção e administração, Departamento de Engenharia Mecânica e Aeronáutica, .  
 Cargo ou função

Coordenador de Estágio.

**11/2012 - 12/2015**

Pesquisa e desenvolvimento , Departamento de Engenharia Mecânica e Aeronáutica, .  
 Linhas de pesquisa

Análise paramétrica de Células de Combustível com diferentes catalisadores, Refrigeração, Energia Solar, Otimização Termodinâmica

**Florida State University, FSU, Estados Unidos.****Vínculo institucional****2007 - 2012****Outras informações**

Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Pesquisador assistente, Carga horária: 20  
 Projeto de pesquisa: modelagem matemática simulação e validação experimental de células de combustível alcalina e de membrana polimérica, modelagem térmica. Design e instrumentação de uma bancada para validação experimental de células de combustível unitárias polimérica e alcalina bem como uma pilha de célula de combustível (BALLARD Nexa Power Module). Modelagem matemática de sistemas energéticos, supervisão de experimentos feitos no laboratório, organização de equipamentos e materiais bem como inventário.

**Atividades****01/2009 - 05/2012**

Ensino, Engenharia Mecânica, Nível: Pós-Graduação  
 Disciplinas ministradas

Auxiliar docente de Engenharia Termodinâmica Avançada

**01/2008 - 05/2012**

Ensino, Engenharia Mecânica, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas

Auxiliar docente de Termodinâmica, Thermal-Fluids I e II

**12/2007 - 05/2012**

Pesquisa e desenvolvimento , Center for Advanced Poer Systems, .

Linhas de pesquisa

Células de Combustível, Modelagem Matemática e Simulação de Sistemas Térmicos

**Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.****Vínculo institucional****2001 - 2002**

Vínculo: Outro, Enquadramento Funcional: Bolsista de Iniciação Científica, Carga horária: 20

**Vínculo institucional****1999 - 2000**

Vínculo: Outro, Enquadramento Funcional: Bolsista de iniciação científica, Carga horária: 20, Regime: Dedicção exclusiva.

**Atividades****02/2000 - 07/2007**

Ensino,  
 Disciplinas ministradas

Geração de Vapor, Manutenção Industrial

**02/2004 - 06/2005**

Ensino, Engenharia Mecânica, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas

Auxiliar docente de Cálculo Numérico

**05/2004 - 05/2005**

Ensino, Engenharia Mecânica, Nível: Pós-Graduação

Disciplinas ministradas

Auxiliar docente de Termodinâmica

**2/2002 - 2/2003**

Pesquisa e desenvolvimento , Setor de Tecnologia, Departamento de Mecânica.

Linhas de pesquisa

Modelo Termodinâmico para predição da hipotermia devido a procedimentos penumo-peritoniais em cirurgias laparoscópicas

**2/2002 - 2/2003**

Pesquisa e desenvolvimento , Setor de Tecnologia, Departamento de Mecânica.

Linhas de pesquisa

Modelagem matemática e simulação numérica em regime transiente de um trocador de calor regenerador

**2/2001 - 2/2002**

Pesquisa e desenvolvimento , Setor de Tecnologia, Departamento de Mecânica.

Linhas de pesquisa

Aproveitamento de emissões quentes automotivas e industriais de ar por sistema de absorção

**2/2001 - 2/2002**

Pesquisa e desenvolvimento , Setor de Tecnologia, Departamento de Mecânica.

Linhas de pesquisa

Análise termoeconômica de uma planta de refino de petróleo com cogeração de O2 e H2

**2/1999 - 2/2001**

Pesquisa e desenvolvimento , Setor de Tecnologia, Departamento de Mecânica.

Linhas de pesquisa

Dinâmica não linear e caos no funcionamento de máquinas térmicas de pistões livres

## Linhas de pesquisa

---

1. Dinâmica não linear e caos no funcionamento de máquinas térmicas de pistões livres
2. Aproveitamento de emissões quentes automotivas e industriais de ar por sistema de absorção
3. Modelo Termodinâmico para predição da hipotermia devido a procedimentos penumo-peritoniais em cirurgias laparoscópicas
4. Modelagem matemática e simulação numérica em regime transiente de um trocador de calor regenerador
5. Análise termoeconômica de uma planta de refino de petróleo com cogeração de O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>
6. Modelagem matemática e simulação de sistemas térmicos, Otimização de sistemas de energia com células de combustível, Sistemas de armazenamento de energia, Refrigeração por sistemas de absorção regenerativos, Gaseificação de carvão e biomassa.
7. Análise paramétrica de Células de Combustível com diferentes catalisadores, Refrigeração, Energia Solar, Otimização Termodinâmica
8. Células de Combustível, Modelagem Matemática e Simulação de Sistemas Térmicos

## Projetos de pesquisa

### 2017 - Atual

Modelagem matemática e simulação de um trocador de calor regenerativo para sistemas de refrigeração

Descrição: O atual aumento da demanda de energia traz consigo desafios tecnológicos e econômicos no tocante a geração de energia suficiente para o conforto da população mundial. No tocante a refrigeração, tais desafios podem ser superados com o uso de sistemas que usam fontes de energia renováveis como fontes de calor ou formas de calor residual de processos industriais. Sistemas de refrigeração por absorção são um exemplo de tal aplicação, pois é um ciclo que tem o potencial de usar o calor residual de plataformas de petróleo no funcionamento de seu sistema de condicionamento de ar, por exemplo. Este projeto apresenta o modelamento matemático de um trocador de calor regenerador como parte de um sistema de refrigeração por absorção. Como calor residual e uma fonte de energia interminente, tais sistemas precisam absorver a oscilação de entrada de energia e evitar queda de eficiência. O objetivo do projeto é desenvolver um modelo computacional que será usado como ferramenta de design e otimização dos componentes de um sistema de refrigeração por absorção considerando formas de armazenamento de energia a ser usado quando a entrada de energia é reduzida..

Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

Alunos envolvidos: Graduação: (1) .

### 2017 - Atual

Integrantes: Lauber de Souza Martins - Coordenador / Justin Daniel Wiley - Integrante.

Modelagem matemática e simulação e validação experimental de sistemas de células de combustível

Descrição: Recursos intelectuais e financeiros tem sido empregados no estudo de fontes renováveis de energia nos últimos anos e hidrogênio tem desempenhado um papel importante no futuro de sistemas energéticos. Nanotecnologia tem sido apontada como a solução para reações eletroquímicas mais eficientes presente nos eletrodos de células de combustível e painéis solares. Neste cenário, a modelagem matemática que leva em consideração fenômenos térmicos, fluido-dinâmicos, eletroquímicos de acordo com propriedades físicas e geometria de componentes internos mostra-se crucial para o design de uma configuração ótima. Esta linha de pesquisa tem como objetivo estudar estruturas internas de células de combustível como por exemplo, morfologia e difusão de gases em meios porosos (membrana e electrodo), propriedades físicas e químicas e reações nos eletrodos considerando o efeito de diferentes catalisadores e ionômeros, acúmulo de água nos eletrodos, geração de calor bem como diferentes formas de armazenamento de hidrogênio, haja vista que afetam a performance de sistemas de células de combustível submetidas a diferentes demandas de cargas..

Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

### 2016 - Atual

Integrantes: Lauber de Souza Martins - Coordenador / Elise Sommer Watzko - Integrante.  
Estudo da viabilidade econômica para a instalação de células de combustível para a geração de energia para sistemas estacionários

Descrição: Este projeto tem por objetivo identificar casos em que células de combustível foram combinadas com geradores estacionários de energia. Para tanto, uma análise de demanda de aquecimento, eletricidade e consumo de combustível deve ser feita. Faz-se então o estudo da viabilidade econômica de se instalar células de combustível para suprir a demanda de energia e refrigeração nos prédios da Andrews University (Michigan, USA). Uma vez que a análise mencionada acima é concluída, o adequado tipo de célula de combustível que atenda a demanda (aquecimento e eletricidade) é determinado, mantendo em mente as limitações tecnológicas e econômicas. Com este resultado, um estudo de otimização termodinâmica será feita para se investigar qual é a ótima configuração (interna e externa) de células de combustível e configuração (dimensões) de outros componentes de todo o sistema..

Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

Alunos envolvidos: Graduação: (2) .

### 2014 - 2017

Integrantes: Lauber de Souza Martins - Coordenador / Elise Sommer Watzko - Integrante / Daniel March - Integrante / Evandro Cardoso - Integrante.

Otimização Termodinâmica de trocadores de calor

Descrição: Neste projeto, fazemos um estudo a respeito de qual seria o tamanho ótimo de trocadores de calor. A resposta para esta pergunta vem da seguinte análise: i) perdas de carga e energia térmica, ii) perdas associadas ao transporte, fabricação e manutenção do trocador de calor. Alterações no tamanho do trocador de calor causam relevantes alterações em (i) e (ii) o que também implicam em considerações econômicas. O trade off entre estes fatores é analisado para a obtenção do tamanho ótimo de um trocador de calor operando em regime laminar em escoamento plenamente desenvolvido em dutos rugosos de diferentes

formas e área transversal. Aspectos térmicos e dinâmicos do escoamento do fluido usado são analisados separadamente ou mesmo em conjunto procurando sempre minimizar a taxa de geração de entropia e a destruição de exergia. Dada uma especificação (volume, custo ou peso) estudamos quais são as configurações térmicas e condições de escoamento ? razões de aspecto, geometria e tipo de escoamento - que ofereça a mais alta eficiência. Este projeto determina qual o tamanho de um trocador com a máxima eficiência para um dada instalação ( um automóvel, por exemplo) considerando as razões de aspecto e parâmetros termodinâmicos e dinâmicos, explicando porque trocadores de calor grandes tem melhor eficiência e desvenda como fatores físicos influenciam fatores econômicos..

Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Lauber de Souza Martins - Coordenador / adrian bejan - Integrante / Sylvie lorente - Integrante / Jose Meyer - Integrante.

## Áreas de atuação

- |    |  |
|----|--|
| 1. | Grande área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Engenharia Térmica/Especialidade: Termodinâmica.               |
| 2. | Grande área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Fenômenos de Transporte/Especialidade: Transferência de Calor. |
| 3. | Grande área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Engenharia Térmica/Especialidade: Aproveitamento da Energia.   |
| 4. | Grande área: Engenharias / Área: Engenharia Mecânica / Subárea: Fenômenos de Transporte/Especialidade: Mecânica dos Fluidos.   |

## Idiomas

<b>Inglês</b>	Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.
<b>Espanhol</b>	Compreende Razoavelmente, Fala Pouco, Lê Razoavelmente.

## Produções

### Produção bibliográfica

#### Artigos completos publicados em periódicos

Ordenar por

Ordem Cronológica

- ★ BEJAN, A. ; LORENTE, S. ; **MARTINS, L.** ; MEYER, J. P. . The constructal size of a heat exchanger. JOURNAL OF APPLIED PHYSICS **JCR**, v. 122, p. 064902, 2017.
- ★ SOMMER, E. ; VARGAS, J. ; **MARTINS, L.** ; ORDONEZ, J. . CONSTRUCTAL ALKALINE MEMBRANE FUEL CELL (AMFC) DESIGN. HEAT AND TECHNOLOGY, v. 34, p. S125-S132, 2016.  
**Citações:** **SCOPUS** 1
- ★ **MARTINS, LAUBER S.**; SOMMER, ELISE M. ; VARGAS, JOSÉ V. C. ; ORDONEZ, JUAN C. ; MEYER, JOSUA P. . Parametric Analysis of a Single Alkaline Membrane Fuel Cell. Heat Transfer Engineering **JCR**, v. 36, p. 963-973, 2015.  
**Citações:** **WEB OF SCIENCE** 1 | **SCOPUS** 1
- ★ SOMMER, E.M. ; **MARTINS, L.S.** ; VARGAS, J.V.C. ; GARDOLINSKI, J.E.F.C. ; ORDONEZ, J.C. ; MARINO, C.E.B. . Alkaline membrane fuel cell (AMFC) modeling and experimental validation. JOURNAL OF POWER SOURCES **JCR**, v. 213, p. 16-30, 2012.  
**Citações:** **WEB OF SCIENCE** 12 | **SCOPUS** 13
- ★ **MARTINS, L.S.**; ORDONEZ, J.C. ; VARGAS, J.V.C. ; PARISE, J.A.R. . Thermodynamic optimization of a regenerator heat exchanger. APPLIED THERMAL ENGINEERING **JCR**, v. 45-46, p. 42-51, 2012.  
**Citações:** **WEB OF SCIENCE** 4 | **SCOPUS** 4

6. ★ **MARTINS, L.S.**; GARDOLINSKI, J.E.F.C. ; VARGAS, J.V.C. ; ORDONEZ, J.C. ; AMICO, S.C. ; FORTE, M.M.C. . The experimental validation of a simplified PEMFC simulation model for design and optimization purposes. APPLIED THERMAL ENGINEERING **JCR**, v. 29, p. 3036-3048, 2009.

Citações: **WEB OF SCIENCE** 18 | **SCOPUS** 25

### Trabalhos completos publicados em anais de congressos

1. MARCH, D. ; **MARTINS, L. S.** ; CARDOSO, E. ; WATZKO, E. S. . Economic Viability Study of the Installation of Fuel Cell for Combined Heat and Power (CHP) System for Stationary Applications. In: Celebration of Research and Creative Scholarship, 2016, Berrien Springs, USA. Economic Viability Study of the Installation of Fuel Cell for Combined Heat and Power (CHP) System for Stationary Applications, 2016.
2. ZDOR, G. ; **MARTINS, L. S.** ; LONDERO, D. . Mathematical Modeling and Simulation of Thermal Load of Terrestrial Transport of Refrigerated Systems. In: Celebration of Research and Creative Scholarship, 2016, Berrien Springs, USA. Mathematical Modeling and Simulation of Thermal Load of Terrestrial Transport of Refrigerated Systems, 2016.
3. VYHMEISTER, E. ; WANG, M. ; YONG, K. ; **MARTINS, L.S.** ; NAM, S. W. . Graphene Kirigami and Its Use in Biocompatible Strain Sensors. In: Celebration of Research and Creative Scholarship, 2016, Berrien Springs, USA. Graphene Kirigami and Its Use in Biocompatible Strain Sensors, 2016.
4. WATZKO, E. S. ; **MARTINS, L. S.** ; ORDONEZ, J.C. ; VARGAS, J.V.C. . The effect of different non-noble metal electrodes on the performance of an alkaline membrane fuel cell. In: CONEM 2012 ? VII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, 2012, Brasil. - The effect of different non-noble metal electrodes on the performance of an alkaline membrane fuel cell, 2012.
5. **MARTINS, L. S.**; PECHNICK, Sílvia Odete . Dinâmica não linear e caos no funcionamento de máquinas térmicas de pistões livres. In: CREEM, 1999, Brasília, 1999.

### Demais tipos de produção técnica

1. **MARTINS, L. S.**. Constructal Theory. 2016. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

## Inovação

### Projetos de pesquisa

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 31/08/2018 às 13:34:21

Imprimir currículo