



## **DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA COM MATERIAIS SUSTENTÁVEIS PELO LABORATÓRIO DE MATERIAIS COMPÓSITOS DA FEM/UFPA.**

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3940

Vinícius Marinho Giordano - [viniciusgiordano@hotmail.com](mailto:viniciusgiordano@hotmail.com)  
Universidade Federal do Pará

Antonio Sergio da Costa Negrão Junior - [antonio.eng19@gmail.com](mailto:antonio.eng19@gmail.com)  
Universidade Federal do Pará

Antonio Bruno da Silva Oliveira - [antoniobruno.ufpa@gmail.com](mailto:antoniobruno.ufpa@gmail.com)  
Universidade Federal do Pará

Roberto Tetsuo Fujiyama - [fujiyama@ufpa.br](mailto:fujiyama@ufpa.br)  
UFPA

**Resumo:** *A pesquisa em laboratórios nas universidades tornam-se atividades de grande importância para o desenvolvimento científico e tecnológico e tem mostrado crescimento no desenvolvimento de pesquisas envolvendo a busca por materiais sustentáveis, bem como resíduos agroindustriais. A procura de materiais alternativos que permitam substituir os materiais tradicionais utilizados atualmente em maiores quantidades tais como metais e fibras sintéticas, tem sido amplamente estudada. Neste caso, é apresentada neste artigo uma discussão sobre o desenvolvimento da investigação que envolve materiais sustentáveis. O objetivo do presente trabalho é apresentar o desenvolvimento da investigação, no Laboratório do Grupo de Materiais Compósitos da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Pará (UFPA), centrada na área dos materiais sustentáveis, utilizando o intervalo do ano de 2012 a 2022 para quantificar a investigação realizada no laboratório sobre o tema dos materiais sustentáveis.*

**Palavras-chave:** *Materiais sustentáveis, Materiais compósitos, Resíduos sólidos.*



## DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA COM MATERIAIS SUSTENTÁVEIS PELO LABORATÓRIO DE MATERIAIS COMPÓSITOS DA FEM/UFPA

### 1 INTRODUÇÃO

Pesquisas realizadas em laboratórios dentro das universidades se tornam atividades de grande importância no desenvolvimento científico acadêmico, pois apresentam através de pesquisas importantes avanços para a sociedade como um todo, atualmente entram no foco os laboratórios com pesquisas de cunho ecológico e sustentável, que tem por objetivo o desenvolvimento de técnicas, produtos e materiais que tenham um impacto menos danoso ao meio ambiente em relação aos que já são utilizados atualmente.

Com o crescimento populacional e o aumento do número de indústrias, a geração de resíduos também cresce. Referidos resíduos devem ser tratados de forma correta, o que muitas vezes não é feito, trazendo consequências nocivas ao meio ambiente (Calderoni, 2003). Com o aumento de resíduos descartados atualmente gera-se um desperdício de material que poderia ser utilizado de outra maneira, laboratórios de pesquisas sustentáveis vem atualmente assumindo o importante dever de encontrar finalidade útil para tais resíduos que inicialmente seriam descartados.

Laboratórios de pesquisa vem atuando na busca de materiais alternativos que possibilitam a substituição de materiais tradicionais utilizados em maior quantidade atualmente que são os metais e fibras sintéticas. Esses materiais geram grande impacto ambiental através de seus processos de obtenção e produção. Atualmente dentro das universidades públicas existem laboratórios voltados para o desenvolvimento de pesquisas objetivando a busca por materiais alternativos utilizando fibras vegetais, como é o caso do Laboratório de Pesquisa em Polímeros e Compósitos da Universidade Federal de Santa Catarina, que desenvolve pesquisas utilizando fibras naturais de coco, juta, sisal e bananeira.

Nos últimos anos tem crescido, em todo o mundo, o interesse sobre o potencial de aplicação das fibras vegetais, como o sisal, possível substituto da fibra de asbesto devido à sua disponibilidade, baixo custo, biodegradação e baixo consumo energético de produção quando comparado com as fibras manufaturadas (Mohr et al., 2006; Roma et al., 2008; Toledo Filho et al., 2009).

Observando a discussão envolta do desenvolvimento de pesquisas sustentáveis no cenário atual, dando enfoque em atividades de pesquisa desenvolvidas em instituições acadêmicas, é de grande importância buscar visibilidade às pesquisas desenvolvidas na Universidade Federal do Pará no Laboratório do Grupo de Pesquisa em Materiais Compósitos, visto que o grande foco do laboratório é a pesquisa de materiais com possibilidades de utilização em atividades sustentáveis.

O objetivo do presente trabalho é apresentar o desenvolvimento de pesquisas, no Laboratório do Grupo de Materiais Compósitos que pertence a Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Pará (UFPA), voltadas para a área de materiais

sustentáveis, utilizando o intervalo do ano de 2012 a 2022 para quantificar as pesquisas realizadas no laboratório a respeito da temática que envolvem materiais sustentáveis.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada trata-se de busca e análise realizada baseando-se no currículo de atividades de pesquisa orientadas e desenvolvidas, disponível na plataforma Lattes do Coordenador do Grupo de Pesquisa em Materiais Compósitos, do professor Dr. Roberto Tetsuo Fujiyama no período de 10 anos (2012-2022) referente às atividades de pesquisa que foram desenvolvidas no Laboratório de Materiais Compósitos da Universidade Federal do Pará, buscando o quantitativo de discentes que desenvolveram atividades de iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso (TCC), mestrados e doutorados.

### 2.1 Recolhimento de Dados sobre Atividades Acadêmicas

Foram realizadas buscas para identificar os discentes dentro do período indicado (2012-2022), posteriormente foi obtido o quantitativo de discentes e suas respectivas atividades realizadas. Em etapa seguinte foi realizada a organização dos dados encontrados no formato de planilhas, utilizando a plataforma Microsoft Excel®. Na figura 1 é apresentado um fluxograma simplificado das atividades realizadas.

Figura 01 - Fluxograma de atividades



10/11



As atividades realizadas pelos discentes durante seu percurso acadêmico no ensino superior e pós-graduação são: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), Mestrado e Doutorado.

A busca de dados abrangeu também as atividades do laboratório desenvolvidas pelo docente responsável, como patentes produzidas, Participação em Bancas de avaliação, orientações em andamento e concluídas, projetos de pesquisa e extensão.

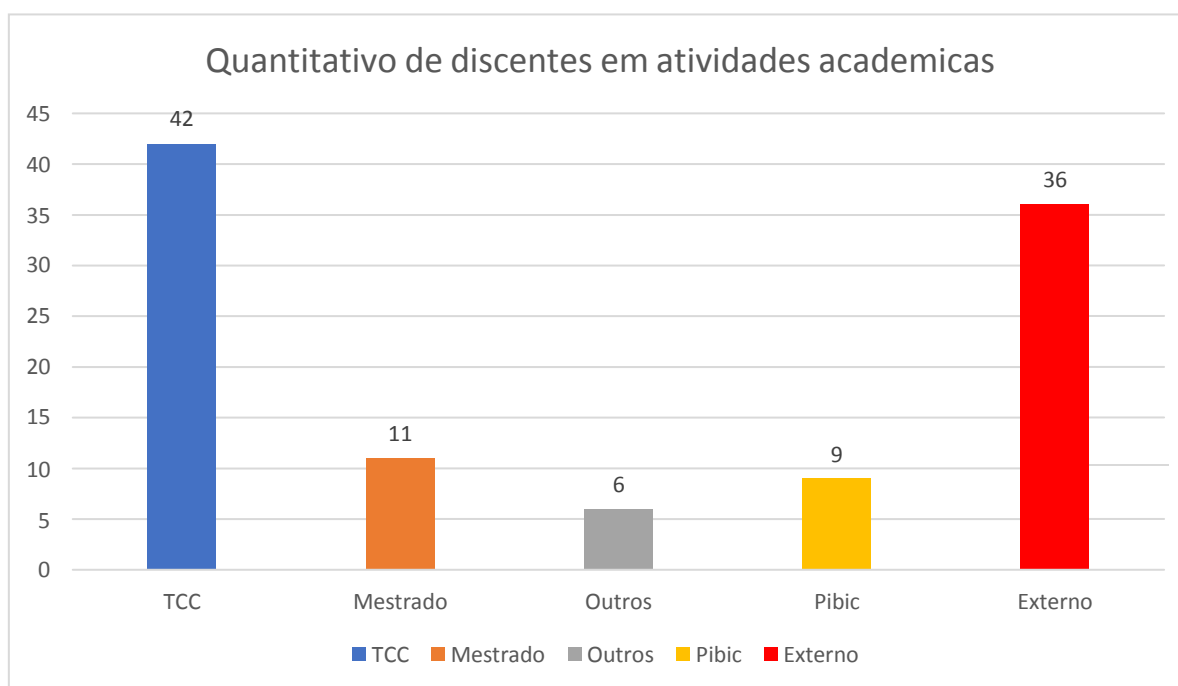
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados deste trabalho consistem no detalhamento e análise dos dados obtidos e que foram apresentados nos gráficos 1, 2 e 3 indicados abaixo.

#### 3.1 RESULTADOS SOBRE GRADUAÇÃO

A figura 2 apresenta a quantidade de discentes e docentes internos e externos que finalizaram suas atividades acadêmicas desenvolvidas no Laboratório do Grupo de Pesquisa em Materiais Compósitos.

Figura 2: Dados das graduações



Fonte: Autores

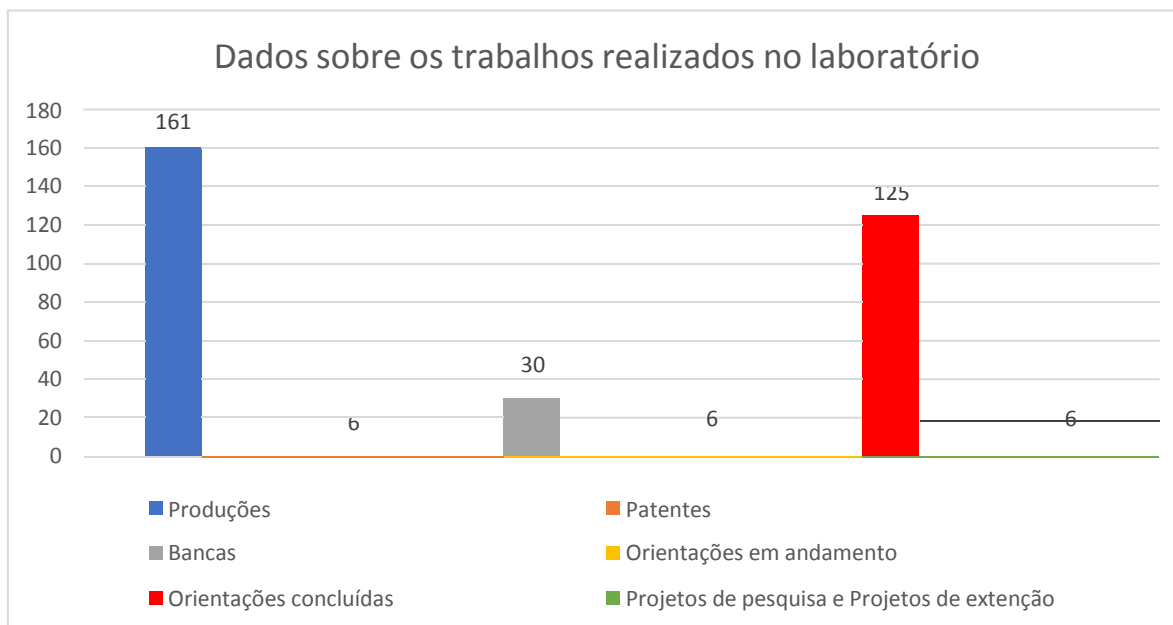
Como indicado no gráfico da figura 2, os TCCs são predominantes com 42 discentes, seguidos de 36 participações externas, tanto de alunos quanto de professores da própria universidade que foram listados nesta coluna. A indicação em cinza são alunos de Pós-Graduação envolvidos em doutorado; TCC e mestrado; TCC, mestrado e doutorado, o qual os 6 discentes representam doutorado (1 discente); TCC e mestrado (3 discentes) e TCC, mestrado e doutorado (2 discentes). Comparando os números mostrados no gráfico.

Os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) são em maior quantidade devido ser uma atividade obrigatória para a conclusão da graduação, presente na grade curricular do discente, sendo assim gerando uma demanda maior de atividades desenvolvidas. Efetuando-se um cálculo da média dos quantitativos por ano no intervalo de 10 anos de formação concluída chega-se a valores como 4,2 defesas de TCC por ano e 1,1 defesas de dissertação de mestrado por ano.

### 3.2 RESULTADOS SOBRE TRABALHOS NO LABORATÓRIO

Na figura 3 tem-se da quantidade de publicações, capítulos de livros, artigos, entre outros, referente ao período e ao currículo lattes que foi mencionado.

Figura 3: Trabalhos realizados no laboratório



Fonte: Autores

Os dados que foram obtidos para a montagem desse gráfico consistem em produções, patentes, bancas, orientações em andamento, orientações concluídas e projetos de pesquisa. As produções estão subdivididas em: trabalhos completos publicados em anais de congresso (92), capítulos de livros publicados (13), artigos completos publicados em periódicos (56) o qual somando os três dados apontados resultam em 161 produções totais. Efetuando a média anual chega-se a 9,2 publicações em eventos científicos, 1,3 capítulos de livros e 5,6 artigos publicados em periódicos.

As bancas são subdivididas em: TCCs (14), mestrado (11), doutorado (1), qualificações de mestrado (1) e monografias de cursos de aperfeiçoamento/especialização (3), que consistem em participações durante esse período e somados resultam no número indicado.

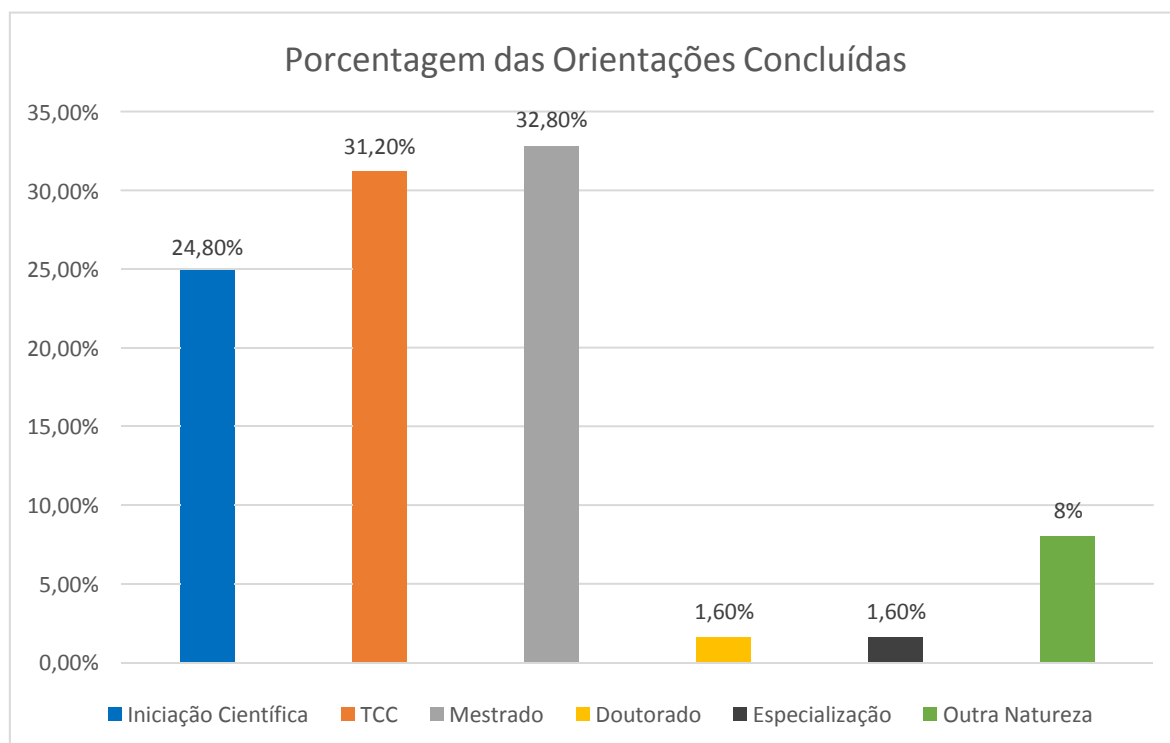
As orientações em andamento subdividem-se em: Dissertação de mestrado (3), tese de doutorado (1) e iniciação científica (2), que somados durante o período de 2019-2021 sendo esse o tempo das respectivas orientações resultam nos dados da referida coluna.

Já as orientações concluídas são subdivididas em: Orientações concluídas de iniciação científica (31), orientações concluídas de TCC (39), orientações concluídas de mestrado, doutorado e especialização (45) e orientações concluídas de outras naturezas (10).

### 3.3 RESULTADOS PERCENTUAIS SOBRE ORIENTAÇÕES CONCLUÍDAS

O gráfico 3 representa a porcentagem de orientações que foram concluídas nesse intervalo de tempo.

Gráfico 3: Porcentagem dos dados de orientações concluídas



Fonte: Autores

O gráfico apresenta os dados percentuais de orientações que foram concluídas no período de 10 anos, total de 125 discentes, deste total temos 41 mestrados concluídos. Comparando as duas maiores atividades, TCC e mestrado, é observado uma diferença de 1,60%. Em relação aos projetos de iniciação científica temos 24,80% de atividades concluídas, tendo-se um total de 31 alunos participantes.

É observado que existe uma espécie de trilha acadêmica dentro do Laboratório de pesquisa, essa trilha funciona da seguinte forma, o discente obtém o primeiro contato com atividades de pesquisa através dos Projetos de Iniciação Científica, a partir do momento que o discente se encontra em contato com ações de pesquisa o interesse por atividades desta natureza se torna maior e em consequência disso o aluno decide também

desenvolver seu TCC junto ao laboratório e posteriormente retorna para desenvolver atividades de pós-graduação como mestrado e doutorado.

#### 4 CONCLUSÕES

É observado através dos dados apresentados o grande fluxo de trabalho realizado com atividades acadêmicas, desde o início da graduação até atividades de doutorado. Todas as atividades desenvolvidas no Laboratório do Grupo de Pesquisa em Materiais Compósitos envolvem a utilização de resíduos e fibras naturais, buscando o uso sustentável destes materiais.

As atividades realizadas no laboratório direcionadas ao desenvolvimento econômico e sustentável de materiais compósitos, envolve os alunos nesse tema que é de grande importância no momento atual onde buscamos por novas alternativas de preservar o meio ambiente e desenvolvimento tecnológico ao mesmo tempo, e através disso formando um profissional de engenharia com consciência e conhecimento de atividades sustentáveis que visam utilizar materiais naturais, mas que possuem um impacto menor ao meio ambiente.

#### AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Roberto Tetsuo Fujiyama pelo tempo disponível para a orientação e por dar a possibilidade de desenvolver esse trabalho com base no seu Currículo Lattes, ao Grupo de Pesquisa em Materiais Compósitos (GPMAC) e a Universidade Federal do Pará por disponibilizar a estrutura para o desenvolvimento deste artigo.

#### REFERÊNCIAS

- Calderoni, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas Editora, 2003. 345p
- De Arruda Filho, Nivaldo T, et al. "Resistencia Mecanica De Compositos Cimenticios Leves Utilizando Residuos Industriais e Fibras De Sisal." **Revista Brasileira De Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol. 16, no. 8, 2012, pp. 894–902.
- Mohr, B. J.; Nanko, H.; Kurtis, K. E. **Aligned kraft pulp fiber sheets for reinforcing mortar. Cement and Concrete Composites**, v.28, p.161-172, 2006.
- Roma Júnior, L. C.; Martello, L. S.; Savastano Júnior, H. **Evaluation of mechanical, physical and thermal performance of cement-based tiles reinforced with vegetable fibers. Construction and Building Materials**, v.22, p.668-674, 2008.
- Santos, Claudia Cristina Auler do Amaral, and Danilo José Machado De Abreu. "ATIVIDADES PRÁTICAS DE LABORATORIO NO ENSINO DE BIOTECNOLOGIA APLICADA À INDÚSTRIA DE ALIMENTOS E BEBIDAS." **Desafios (Palmas)**, vol. 7, no. 1, 2020, pp. 88–95.



Toledo Filho, R. D.; Silva, F. A.; Fairbairn, E. M. R.; Melo Filho, J. A. **Durability of compression molded sisal fiber reinforced mortar laminates. Construction and Building Materials**, v.23, p.2409-2420, 2009.

## DEVELOPMENT OF RESEARCH WITH SUSTAINABLE MATERIALS BY THE COMPOSITE MATERIALS LABORATORY OF FEM/UFGA

**Abstract:** *Research in laboratories at universities becomes activities of great importance in scientific and technological development and has shown growth in research involving sustainable materials as well as agro-industry residues. A search for alternative materials that make it possible to replace traditional materials used in greater quantities today, such as metals and synthetic fibers, has been widely studied. In this case, a discussion on the development of research involving sustainable materials is presented in this article. The objective of the present work is to present the development of research, in the Laboratory of the Group of Composite Materials of the Faculty of Mechanical Engineering of the Federal University of Pará (UFPA), focused on the area of sustainable materials, using the interval of the year 2012 to 2022 to quantify the research carried out in the laboratory on the subject involving sustainable materials.*

**Keywords:** *sustainable materials, composite materials, solid waste*