

## Plano e Relatório Semestral de Atividades Docentes: Relatório 2016/2

Dados Cadastrais	
<b>Campus:</b>	Araranguá
<b>Nome:</b>	Halley Welther Jacques Dias
<b>Regime de trabalho:</b>	40 horas DE
<b>Efetivo:</b>	Sim
<b>Afastamento:</b>	Capacitação - Doutorado
<b>Tipo de Afastamento:</b>	Afastamento total
<b>Área principal de atuação:</b>	MECÂNICA
<b>Titulação:</b>	Mestre

RESUMO - CH TOTAL: 40			
Atividade	CH	Atividade	CH
1. Atividades de Ensino	0	4. Gestão e Representação	0
2. Atividades de Pesquisa	0	5. Atividades de Capacitação	40
3. Atividades de Extensão	0		

<b>1. Atividades de ensino</b>
<b>1.1 Aulas (não informado)</b>
<b>Resumo das atividades: 1.1 Aulas</b>
Nada consta.

1.2 Atividades de organização de ensino	
Atividade	CH
Atividades de organização de ensino	0
Subtotal: 0.00	

<b>Resumo das atividades: 1.2 Atividades de organização de ensino</b>
Nada consta.

<b>1.3 Atividades apoio ao ensino (não informado)</b>
<b>Resumo das atividades: 1.3 Atividades de apoio ao ensino</b>
Nada consta.

<b>2. Atividades de Pesquisa (não informado)</b>
<b>Resumo das atividades: 2. Atividades de Pesquisa</b>
Nada consta.

<b>3. Atividades de Extensão (não informado)</b>
<b>Resumo das atividades: 3. Atividades de Extensão</b>
Nada consta.

<b>4. Atividades de Gestão e Representação</b>
<b>4.1 Gestão (não informado)</b>
<b>Resumo das atividades: 4.1 Gestão</b>
Nada consta.

#### 4.2 Designação (não informado)

##### Resumo das atividades: 4.2 Designação

Nada consta.

#### 4.3 Representação (não informado)

##### Resumo das atividades: 4.3 Representação

Nada consta.

### 5. Capacitação

Título	Portaria	Tema	CH
Doutorado	84/2013/CDP	Desenvolvimento de Síntese de Extração Química da Grafita Turbostrática gerada in situ pela dissociação do carbetto de silício numa matriz ferrosa durante tratamento térmico de sinterização	40

**Subtotal: 40.00**

##### Resumo das atividades: 5. Capacitação

Em conformidade com o Requerimento de Continuidade de Afastamento para Pós-Graduação, passo a relatar minhas atividades realizadas no período de afastamento para capacitação em nível de doutorado no período compreendido entre janeiro a setembro de 2016.

Estou regularmente matriculado no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais na UFSC na área de concentração Cerâmica desde 03/06/2013. O programa é dividido em três trimestres durante o ano. Nos anos de 2013 a 2015 me dediquei a conclusão das disciplinas obrigatórias e ao projeto de qualificação do Tema da Tese de Doutorado. No ano de 2015 em paralelo a conclusão das disciplinas foram realizados experimentos preliminares com vistas a avaliar a metodologia do projeto de pesquisa e subsidiar a defesa de qualificação da tese de doutorado. Com base na aprovação da qualificação do projeto de pesquisa e nos resultados dos experimentos preliminares foi iniciado a fase dos experimentos e atividades conclusivas da tese de doutorado, os quais relato sucintamente a seguir.

O projeto de pesquisa em desenvolvimento faz parte de uma linha de pesquisa do Laboratório de Materiais (LabMat) que estuda o desenvolvimento e aplicações de lubrificantes sólidos. Em projetos de pesquisas anteriores foi identificado e caracterizado um tipo particular de grafite, denominada de grafita turbostrática (GT). Esta grafita caracteriza-se pela maior facilidade de esfoliação das folhas de grafeno em relação ao grafite cristalino (GC) promovendo melhor desempenho das propriedades lubrificantes em relação a outros tipos de lubrificantes sólidos. Estes resultados foram observados na GT gerada in situ no volume do material. Na oportunidade objetiva-se o desenvolvimento de um material autolubrificante de elevada resistência mecânica. De fato, tal objetivo foi atingido com sucesso, e abriu oportunidades para outros projetos de pesquisa explorar com maior profundidade as propriedades e aplicações da GT. Neste sentido, o presente projeto de pesquisa dá prosseguimento nesta linha e tem por objetivo desenvolver uma rota de extração química da GT gerada no volume de uma matriz ferrosa sem prejuízos da estrutura atômica que caracteriza a grafita como turbostrática em relação ao grafite cristalino. Assim, este projeto de pesquisa desenvolveu uma rota de extração química cujo produto será submetido a análises de caracterização microestrutural que confirmem as propriedades turbostráticas e a ensaios tribológicos para avaliação de desempenho de lubrificação.

Neste momento é importante observar que todos os projetos de pesquisa do LabMat são protegidos por termos de sigilo. A proteção intelectual do grupo de pesquisa e contratos com agentes de fomento, tanto públicos como privados, são as principais razões de utilização deste instrumento jurídico. Isto implica que muitos detalhes das atividades desenvolvidas não podem ser esplanadas neste relatório.

## 1. Atividades de Extração Química

A rota de formação in situ da GT pode ser resumida da seguinte forma. Mistura-se, em proporções e granulometrias adequadas, pó de ferro puro com pó de carbeto de silício (SiC). A mistura é compactada e submetida a tratamento térmico de sinterização em temperaturas e atmosferas controladas. Durante o tratamento térmico o SiC é dissociado, o Si forma solução sólida (SS) com a matriz ferrosa na qual o C tem baixa difusividade implicando em seu isolamento na forma de nódulos de GT. A extração química, portanto, visa separar os nódulos da GT da matriz ferrosa por meio de ataque químico com ácido clorídrico. O ácido dissolve o Fe e o Si isolando a GT.

As amostras sinterizadas foram fragmentadas e submetidas ao ataque com HCl por tempo padrão definido na etapa dos experimentos preliminares. Após o tempo de ataque o pó produzido foi submetido a quatro etapas: 1ª processo de lavagem em água destilada; 2ª processo filtragem magnética; 3ª filtragem convencional para eliminar o excesso de água; 4ª secagem do pó filtrado em estufa em temperatura superior a 100°C.

Todos os procedimentos de preparação das amostras, tratamentos térmicos e a extração química foram realizados no primeiro semestre de 2016.

## 2. Caracterização do Pó Extraído

A caracterização do pó extraído está sendo realizada por meios das seguintes técnicas: microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia eletrônica de transmissão (TEM), microscopia eletrônica de força atômica (FEG), difratometria de raios X (DRX), espectroscopia Raman, ensaios tribológicos, interferometria de luz branca, análise termogravimétrica (TG e DTA) e calorimetria exploratória diferencial (DSC).

Além da obtenção do pó é necessária a realização de caracterização dos nódulos da GT ainda na matriz ferrosa pelos seguintes motivos: 1º que a grafita formada durante o tratamento térmico exibe propriedades turbostráticas e 2º para verificar se o ataque químico não provoca alterações na estrutura turbostrática. Então, foram realizadas caracterizações nas amostras sinterizadas por meio de MEV, DRX e Raman. Os resultados mostram evidências que a grafita formada pela dissociação do SiC durante o tratamento térmico apresenta características turbostráticas como era esperado. Estas caracterizações foram realizadas durante o primeiro semestre de 2016 em paralelo as atividades de ataque químico.

A caracterização do pó está sendo realizada, mas ainda não foi encerrada. Muitas das técnicas de caracterização são realizadas em laboratório parceiros do LabMat e há filas de espera. Até o presente momento foram realizadas as caracterizações Raman e iniciadas caracterização no MEV e no DRX. As caracterizações TEM e FEG estão programadas para serem realizadas nos meses de outubro a dezembro.

### 3. Caracterizações Tribológicas

Uma questão mandatória do projeto de pesquisa é a avaliação do desempenho do pó extraído na qualidade de lubrificante sólido. Esta avaliação será realizada mediante ensaios tribológicos. Durante o primeiro semestre foram realizadas revisões bibliográficas com o intuito de subsidiar as escolhas dos ensaios tribológicos. A partir destes estudos foram definidos três ensaios tribológicos: ensaio de carga variável com o objetivo de avaliar o regime de lubricidade, ensaio de carga constante com o objetivo de avaliar o coeficiente de atrito e a taxa de desgaste no regime de lubricidade definido no primeiro ensaio, por último, avaliar o pó na qualidade de aditivo para óleos lubrificantes. Os ensaios tribológicos estão programadas para os meses de outubro e novembro.

### 4. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica é uma atividade que é realizada durante todo o processo de produção de pesquisa científica e só se encerra com a conclusão da tese. No ano de 2016 foi dada maior atenção na revisão da bibliográfica referente a área de Tribologia e espectroscopia Raman.

### 5. Produção de Artigos Científicos

O Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PGMAT) tem como regra a publicação de dois artigos científicos em revistas indexadas para projetos de pesquisa em nível de doutorado. Em acordo com o Orientador do projeto de pesquisa foram definidos os escopos dos artigos científicos: o primeiro na forma de um review com enfoque na caracterização do pó extraído e o segundo com enfoque nos resultados dos ensaios tribológicos. A submissão destes artigos está condicionada aos resultados finais porque dependendo dos resultados a metodologia poderá ser patenteada e neste caso a publicações somente poderão ser divulgadas após o pedido de depósito de patente. Por esta razão, esta etapa ainda não foi concluída. Contudo, em função dos prazos estabelecidos pelo PGMAT para a conclusão de Tese de doutorado a submissão dos artigos está prevista para o início de 2017 independentemente das questões relacionadas ao depósito de patente.

### 6. Produção Escrita da Tese

Em paralelo as atividades experimentais, está sendo digitado capítulos das Tese com base nas referências bibliográficas estudadas e nos resultados alcançados até o presente momento.

### 7. Conclusão

De forma resumida, estas foram as principais atividades realizadas desde o início de 2016 até o presente momento.

### Informações sobre avaliação do planejamento

Aprovado pela chefia em 23/02/2017 14:47:11

Avaliador: adriano.rodrigues

### Informações sobre preenchimento do plano

Preenchimento inicial

31/12/1969 21:00:00

Última alteração