

PLANO DE TRABALHO/PROJETO BÁSICO

*PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VITROCERÂMICAS DE COMPOSIÇÃO
CaMgSi₂O₆ COM ADIÇÃO DE Fe₂O₃*

Coordenador do Projeto pelo IFSC:

PAULO SÉRGIO BAYER

Coordenador do Projeto pela Instituição Parceira:

VALMOR ROBERTO MASTELARO

Joinville, 01 julho de 2015.

1 Identificação

1.1 Título do Projeto

Preparação e caracterização de vitrocerâmicas de composição $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ com adição de Fe_2O_3

1.2 Resumo do Projeto

Vitrocerâmicas multicomponentes contendo cristais de diopsita ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 = \text{CMS}_2$) são promissoras para muitas aplicações devido à possibilidade de exibirem diferentes propriedades. Entretanto, quando tratado termicamente, o vidro de diopsita de composição estequiométrica (CMS_2) exibe somente cristalização superficial. A adição de agentes nucleantes pode levar ao processo de cristalização no interior da amostra permitindo obter novas vitrocerâmicas com microestrutura e propriedades que podem ser controladas. O objetivo inicial do estudo foi verificar qual óxido metálico atua de forma mais eficiente como agente nucleante no processo de cristalização volumétrica no vidro de diopsita. O vidro de CMS_2 contendo adições de 2, 4, 7 e 9% em mol dos óxidos de Fe_2O_3 , TiO_2 ou ZrO_2 , foi obtido a partir da mistura de pós precursores, fusão e vertido em molde metálico. As propriedades térmicas e o mecanismo de cristalização das amostras vítreas foram caracterizados através da técnica de Análise Térmica Diferencial. Estes estudos mostraram que os vidros contendo 7 e 9 mol% de Fe_2O_3 apresentaram uma efetiva cristalização no volume da amostra. Estas amostras que apresentaram uma tendência maior à cristalização volumétrica foram então submetidas a diferentes ciclos de tratamento térmico de nucleação e crescimento de cristais; os resultados preliminares destes estudos encontram-se descritos no relatório de atividades anexo a esta proposta. A finalidade do projeto descrito a seguir é dar continuidade à pesquisa em andamento, por meio de análises das propriedades estruturais e microestruturais das amostras dos vidros com adição de 7 e 9 mol% de Fe_2O_3 , antes e após o processo de cristalização controlada, utilizando técnicas de Difractometria de Raios X, Microscopia Ótica, Microscopia Eletrônica de Varrredura e de Absorção de Raios X (XAS). Os resultados esperados incluem a obtenção de amostras homogêneas pelo processo de cristalização controlada e a identificação das fases cristalinas formadas, bem como a melhor compreensão do mecanismo de nucleação dos vidros de diopsídio.

Palavras-chave: Vitro-cerâmica, diopsídio, agentes nucleantes, cristalização.

1.3 Natureza do Projeto

- Pesquisa Básica**
- Pesquisa Aplicada**
- Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**

1.4 Instituições Envolvidas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina IFSC – Câmpus Joinville e Universidade de São Paulo – Instituto de Física de São Carlos IFSC.

1.5 Áreas do Conhecimento CNPq

Número: 3.03.05.02-0	Área: Cerâmicos
----------------------	-----------------

1.6 Coordenador do Projeto pelo IFSC

Nome: Paulo Sérgio Bayer	
Telefone: (16) 98191-9044	E-mail: paulosergio@ifsc.edu.br
Área/Departamento de Atuação: Mecânica	
Ocupação: <input checked="" type="checkbox"/> Docente <input type="checkbox"/> TAE	SIAPE: 0393719
Regime de Trabalho: <input type="checkbox"/> 20h <input type="checkbox"/> 40h <input checked="" type="checkbox"/> 40h - DE	
Carga horária no projeto: 528 hs	Hora/Semanal: 6 hs
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5867849243156905	CPF: 541.625.139-53
Link do Grupo de Pesquisa: http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3030829678882273	
Valor Mensal da Bolsa: _	Nº de meses: _

1.7 Coordenador do Projeto pela Instituição Parceira

Nome: Valmor Roberto Mastelaro	
Telefone: (16) 3373-9828 r.30	E-mail: valmor@ifsc.usp.br
Área/Departamento de Atuação: Departamento de Física e Ciência dos Materiais	
Instituição: USP - Instituto de Física de São Carlos	

1.8 Equipe Executora

Nome: Paulo Sérgio Bayer	
Telefone: (16) 98191-9044	E-mail: paulosergio@ifsc.edu.br
Instituição: IFSC Câmpus Joinville	
Ocupação: (X) Docente () TAE () Aluno	SIAPE: 0393719
Regime de Trabalho: () 20h () 40h (X) 40h - DE	
Carga horária no projeto: 528 hs	Hora/Semanal: 6 hs
Área/Departamento de Atuação: Metal-mecânica/ Mecânica	
Cargo na Instituição/Função na equipe: Professor EBTT/Coordenador no IFSC	
Valor Mensal da Bolsa: -	Nº de meses: -

Nome: Valmor Roberto Mastelaro	
Telefone: (16) 3373- 9828 r.30	E-mail: valmor@ifsc.usp.br
Instituição: USP - Instituto de Física de São Carlos	
Ocupação: (X) Docente () TAE () Aluno	SIAPE:
Regime de Trabalho: () 20h () 40h (X) 40h - DE	
Carga horária no projeto: 528 hs	Hora/Semanal: 6 hs
Área/Departamento de Atuação: Departamento de Física e Ciência dos Materiais	
Cargo na Instituição/Função na equipe: Professor Associado	
Valor Mensal da Bolsa: -	Nº de meses: -

1.9 Local de Execução

Instituto de Física de São Carlos / Universidade de São Paulo

1.10 Período de Execução

17/08/2015 a 28/07/2017

2 Objeto e Objetivo

2.1 Objeto a ser Executado

O presente projeto de pesquisa tem por objeto a obtenção e a caracterização estrutural de vitrocerâmicas de silicato de composição CaO-MgO-2SiO_2 ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$, diopsita ou CMS_2), em que o óxido de ferro atua como agente nucleante no processo de cristalização volumétrica. A atividade se desenvolverá a partir de duas formulações apresentadas a seguir, com os percentuais de Fe_2O_3 adicionados excedendo a 100% em mol do vidro base: vidro $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ contendo 7 e 9% Mol de Fe_2O_3 . A seguinte programação será utilizada na caracterização das amostras: 1) Tratamento térmico de cristalização; 2) Difractometria de Raios X; 3) Microscopia Ótica; 4) Microscopia Eletrônica de Varredura e 5) Análise Térmica Diferencial e 6) Espectroscopia de Absorção de Raios X (XAS) das amostras vítreas e vitrocerâmicas.

2.2 Objetivo Geral

O objetivo geral da proposta é estudar o processo de cristalização controlada vidro de composição $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 \cdot x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($x = 0,28$ e $0,36$).

3 Justificativa Técnica-Científica

A cristalização superficial dos vidros CMS_2 ou de composições próximas produz microestruturas heterogêneas, limitando o desenvolvimento de vitrocerâmicas com propriedades satisfatórias. Vários autores tem estudado o efeito da adição de óxidos metálicos na cristalização volumétrica destes vidros, uma vez que iniciam a nucleação de cristais a partir da superfície. Os melhores resultados foram obtidos com a introdução dos seguintes agentes nucleantes de forma individual ou combinada de 2 ou 3 óxidos: Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , ZrO_2 e Ag_2O .

Por exemplo, Bobkova e col.¹ concluíram que os óxidos de cromo e de ferro estimulam a cristalização no volume, sendo mais efetiva a ação do primeiro. Colombrini e col.² prepararam basaltos sintéticos de composições $\text{CaO-MgO-2SiO}_2 \cdot x\text{Fe}_2\text{O}_3$ (com x variando entre 0 e 0,2), e observaram o efeito nucleante do Fe_2O_3 em amostras com $x=0,14$ e $0,20$ submetidas a tratamento térmico de duplo estágio ($T_n=720$ °C e $T_c=940$ °C). Segundo Min'ko e Koval'chenko³, os óxidos de ferro atuam como "iniciadores no processo de transformação dos vidros em vitrocerâmicas", promovendo a cristalização no volume de vidros óxidos quando presentes em quantidades acima de 15% em peso e, portanto, sem a necessidade de incluir agentes catalíticos adicionais. Contudo, o efeito das adições de óxidos metálicos, em especial dos óxidos de ferro sobre o mecanismo de

1. BOBKOVA, N. M., BARANTSEVA, S. E., KONONOVICH, V. M. Synthesis of wear-resistant ceramics. **Glass and Ceramics**, Moscou, v. 59, Nos. 11-12, p. 371-373, 2002.

2. COLOMBRINI, R., ZANOTTO, E. D., CRAIEVICH, A. F. Vitrocerâmicas a partir de matérias primas naturais. **Cerâmica**, v. 27, n. 138, p. 213-218, 1981.

3. MIN'KO, N. I., KOVAL'CHENKO, N. A. Electrical and magnetic characteristics of iron-containing glass in crystallization. **Glass and Ceramics**, v. 59, n. 9-10, 296-298, 2002.

nucleação do vidro de diopsita é ainda pouco conhecido. Além disso, a caracterização estrutural de vitrocerâmicas obtidas é imprescindível para uma correta avaliação de suas potenciais propriedades e futuras aplicações.

4 Descrição do Projeto

As vitrocerâmicas são materiais obtidos pela cristalização controlada de vidros e encontram aplicações na indústria aeroespacial, biomédica, componentes óticos, construção civil, bens de consumo, eletroeletrônica e mecânica.⁴ O conhecimento do fenômeno de cristalização dos vidros, bem como dos tipos de agentes nucleantes que favorecem a formação dos cristais para os diversos sistemas vítreos, tem possibilitado o desenvolvimento e aprimoramento das vitrocerâmicas.^{5,6} Como na maioria dos vidros de silicato a nucleação superficial é o mecanismo atuante, a adição de agentes nucleantes ao vidro base induz a nucleação no volume, ou seja, a nucleação heterogênea dos cristais tem início nos contornos de interface no interior da amostra. Por outro lado, o controle adequado do tratamento térmico do vidro é fundamental nos estágios de nucleação e crescimento do cristal. Portanto, devem ser conhecidas as propriedades térmicas que dependem da composição química particular do vidro base, sendo elas a temperaturas de transição vítrea (T_g), de nucleação (T_n) e de pico de cristalização (T_p). Adicionalmente, a estimativa da taxa de formação da(s) fase(s) cristalina(s), a caracterização de sua morfologia e distribuição possibilitam a obtenção de materiais vitrocerâmicos com estrutura adequada e melhores propriedades. Após o processo de ceramização, a fase vítrea residual pode chegar a 0,5%, no entanto é mais comum situar-se entre 30 e 70%. A diopsita é um mineral do grupo dos piroxênios e apresenta estrutura monoclinica (clinopiroxênio) de grupo espacial C2/c; é membro da classe química dos piroxênios de Ca-Mg-Fe, que são os constituintes mais comuns das rochas e formam amplas soluções sólidas presentes no quadrilátero do sistema ternário $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ (Wo) - $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ (En) - $\text{Fe}_2^{+2}\text{Si}_2\text{O}_6$ (Fs).⁷ Os silicatos de cadeia simples ($\text{Si}/\text{O} = 1/3$) do grupo dos Inossilicatos no qual faz parte a diopsita, são importantes na tecnologia de vitrocerâmicas⁶ por serem capazes de prover combinações de propriedades, tais como resistência e tenacidade, resistência ao desgaste, ferromagnetismo, resistência química, baixa perda dielétrica e bioatividade.^{6,7-12} Por este motivo, as vitrocerâmicas multicomponentes contendo cristais de diopsita são promissoras para muitas aplicações práticas. Entretanto, assim como ocorre na maioria dos vidros silicatos, o vidro de diopsita de composição estequiométrica ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$) exibe somente cristalização superficial ao ser tratado termicamente. Nesta proposta, estudaremos o efeito da adição de 7 e 9% mol de Fe_2O_3 nas propriedades de cristalização do vidro de composição $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$.

4. ZANOTTO, E. D. A bright future for glass-ceramics. **American Ceramic Society Bulletin**, Westerville, v. 89, n. 8, p. 19-27, 2010.

5. KARPUKHINA, N., HILL, R. G., LAW, R. V. Crystallization in oxide glasses – a tutorial review. **Chemical Society Reviews**, London, v. 43, p. 2174-2186, 2014.

6. HÖLAND, W., BEALL, G. H. **Glass-ceramic technology**, 2 ed., Ed. Wiley, 2012. 414 p.

7. MORIMOTO, N. Nomenclatura de Piroxênios. **Revista Brasileira de Geociências**, Trad. Gianna Maria Garda e Daniel Atencio, São Paulo, v. 20(1-4), p. 318-328, 1990.

5 Resultados Esperados e Impactos

Os resultados deste projeto possibilitarão o desenvolvimento de vitrocerâmicas via cristalização controlada do vidro de diopsita, a partir do estudo das composições que induzem a cristalização em volume, da determinação de suas propriedades térmicas e do ciclo térmico mais adequado, bem como da identificação das fases cristalinas formadas. Ademais, espera-se que os resultados possam auxiliar na compreensão do mecanismo de nucleação dos vidros de diopsita, ainda pouco conhecido. Em outras palavras, do ponto de vista científico e tecnológico este trabalho possibilitará o estudo de formulações que viabilizem a obtenção de amostras homogêneas no sistema vítreo CaO-MgO-SiO₂-Fe₂O₃, que constituirá a fundamentação para futuros trabalhos sobre a produção de vitrocerâmicas para distintas aplicações. Por exemplo, a possibilidade da utilização de matérias-primas minerais e oriundas da reciclagem de resíduos industriais torna o processo promissor quanto à redução de custo do produto, à diminuição do descarte de rejeitos industriais e à criação de mais oportunidades de emprego e renda, a partir do desenvolvimento e inovação dos produtos e processos.

7. GOEL, A., SHAABAN, E. R., OLIVEIRA, J. B., SÁ, M. A., PASCUAL, M. J., FERREIRA, M. F. Sintering behavior and devitrification kinetics of iron containing clinopyroxene based magnetic glass-ceramic. **Solid State Ionics**, v. 186, p. 59-68, 2011.
8. SALMAN, S. M., SALAMA, S. N. Pyroxene solid solutions crystallized from CaO-MgO(Li₂O, Fe₂O₃) – SiO₂ glasses. **Ceramics International**, v. 12, p. 221-228, 1986.
9. NIPPON ELECTRIC GLASS CO LTD. Nishikawa Yoshikatsu e Mayahara Yoshio. JP n. PI 2003-095739, 03 abril 2003, Disponível em: http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg_e.ipdl
10. EOH, Y. J., KIM, E. S. Effect of heat-treatment on the dielectric properties of CaMgSi₂O₆ glass-ceramics with Cr₂O₃- Fe₂O₃-TiO₂. **Japanese Journal of Applied Physics**, v. 53, 08NB01, 2014.
11. ZHANG, Y., LI, S., WU, C. The in vitro and in vivo cementogenesis of CaMgSi₂O₆ bioceramic scaffolds. **Journal of Biomedical Materials Research - Part A**, v. 102A, p. 105-116, 2014.

6 Metodologia de Desenvolvimento do Projeto

6.1 Método de preparação das vitro-cerâmicas.

A Figura 1 ilustra o processo de obtenção das amostras de vitrocerâmicas de composição $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 \cdot x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($x = 0,28$ e $0,36$). As amostras vítreas foram obtidas pelo método de fusão e suas propriedades térmicas foram determinadas por Análise Térmica Diferencial; o processo de obtenção e os resultados de ATD foram apresentados e discutidos em trabalho anterior¹³.

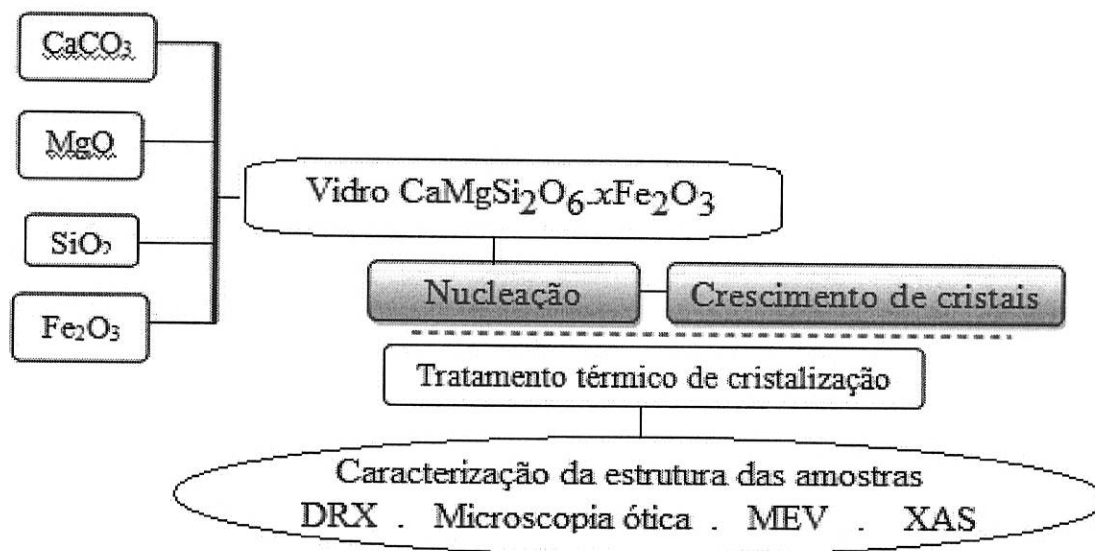


Figura 1 – Metodologia a ser utilizada na preparação e caracterização das vitrocerâmicas de composição $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 \cdot x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($x = 0,28$ e $0,36$).

A Tabela 1 apresenta as composições a serem estudadas com os correspondentes percentuais molares e em peso dos óxidos.

Tabela 1 – Composição química dos vidros.

Vidro CMS ₂		CaO	MgO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃
7% Fe ₂ O ₃	(% mol)	23,36	23,36	46,72	6,54
	(% peso)	21,46	15,43	46,00	17,11
9% Fe ₂ O ₃	(% mol)	22,94	22,94	45,87	8,26
	(% peso)	20,46	14,71	43,85	20,98

Amostras dos vidros serão obtidas através de corte e polimento de discos de 1,2 x 12 mm e serão tratadas termicamente de acordo com diferentes ciclos de tratamento térmico de duplo estágio nas temperaturas T_n e T_c , que correspondem respectivamente à temperatura ótima de nucleação e de início ou *onset* da temperatura de pico de cristalização da curva de ATD. As amostras serão

13. BAYER, P. S., MASTELARO, V. R., ZANOTTO, E. D. **Effect of iron oxide on the crystallization of diopside glass.** In: XBrASGlass Brazilian Symposium on Glass and Related Materials, Oct. 26-30, 2014 – São Carlos SP, Brazil.

submetidas ao ataque químico em solução de HF 5% por 2 minutos, tanto na superfície original após tratamento térmico como na superfície desbastada na profundidade de 200 μm , utilizando a seguinte seqüência de abrasivos: dispersão de alumina nas granulometrias 15 μm e 9 μm , lixa carbeta de silício 1200, lixa diamantada e polimento em disco de cêra com alumina 0,3 μm .

6.2 Técnicas de caracterização das amostras

As amostras de vitro-cerâmicas serão caracterizadas por Difratomia de Raios X (difratômetro da marca Rigaku do IFSC/CCMC-USP, modelo Ultima IV/ radiação de $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda=1,5405\text{\AA}$)/ 2θ 20 a 80° /velocidade 2°min^{-1} /passo de $0,02^\circ\text{min}^{-1}$), Microscopia Ótica (microscópio ótico de reflexão/transmissão no IR próx. da marca Olympus do IFSC/CCMC-USP, modelo: BX51 JR), Microscopia Eletrônica de Varredura (microscópio da marca ZEISS (MEV-FEG), modelo SIGMA com sistema de análise química OXFORD do IFSC/LMEA-USP), Espectroscopia de Absorção de Raios X (XAS - Laboratório Nacional de Luz Síncroton).

7 Cronograma de execução

Nº	Meta	Descrição
M1	Preparação de amostras para utilização nas técnicas de Microscopia e Difratomia de Raios X	Tratamento térmico de nucleação e crescimento de cristais das amostras vítreas; Corte, lapidação, polimento e ataque químico das amostras
M2	Difratomia de Raios X	Identificação das fases cristalinas presentes nas amostras.
M3	Microscopia Ótica e Eletrônica de Varredura das amostras de vitro-cerâmicas CMS_2	Obtenção de micrografias óticas e eletrônicas de varredura das amostras de vidros cristalizados.
M4	Espectroscopia de Absorção de Raios X	Estudo do efeito da composição e dos estados de oxidação do ferro Fe^{+2} e Fe^{+3} sobre a cristalização dos vidros.
M5	Análise dos resultados e comparação crítica com os dados da literatura	Discussão dos resultados.
M6	Elaboração da	Compilação dos relatórios de atividades anuais aprovados

	monografia para o exame de qualificação	pele colegiado de curso de pós-graduação.
M7	Exame de qualificação	Apresentação da monografia perante banca examinadora.
M8	Elaboração de artigo	Publicação de artigo científico em revista internacional.
M9	Relatório de atividades do projeto. Defesa da tese de doutorado	Redação do relatório correspondente ao biênio 2015/2016 e 2016/2017 Depósito e defesa da tese de doutorado.

Cronograma de Execução

1º Ano (agosto/2015 a agosto/2016)												
Meta	1ºmês	2ºmês	3ºmês	4ºmês	5ºmês	6ºmês	7ºmês	8ºmês	9ºmês	10ºmês	11ºmês	12ºmês
M1	X	X										
M2	X	X	X	X								
M3		X	X	X	X	X						
M4	X											
M5					X	X	X	X	X	X		
M6											X	X
2º Ano (agosto/2016 a agosto/2017)												
Meta	1ºmês	2ºmês	3ºmês	4ºmês	5ºmês	6ºmês	7ºmês	8ºmês	9ºmês	10ºmês	11ºmês	12ºmês
M6	X	X	X									
M7				X								
M8	X	X	X	X								
M9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

8 Infraestrutura Necessária

Laboratório de Fornos

Laboratório de Microscopia Óptica

Laboratórios de Microscopia Eletrônica – USP/IFSC Campus I e Campus II

Laboratório de Análise Térmica

Laboratório de Difração de Raios-X

Laboratório de Microscopia de Força Atômica e Raman Confocal

9 Orçamento do Projeto

O suporte financeiro para o desenvolvimento e execução do projeto está previsto no orçamento do Grupo de Crescimento de Cristais e Materiais Cerâmicos do Instituto de Física de São Carlos / Universidade de São Paulo (instituição parceira).

10 Produção Intelectual Prevista

1 poster em evento científico nacional

1 artigo científico em revista internacional

1 tese de doutorado

11 Documentos Anexos

Declaração de matrícula no doutorado.

Relatório anual de atividades 2014 - Documento que descreve todas as atividades experimentais desenvolvidas até o presente momento.

12 Pareceres

Os pareceres do coordenador da área de metal-mecânica, da coordenadora de pesquisa e inovação do câmpus Joinville e da PROPI encontram-se anexo a este processo.

12.4 Diretor do Câmpus

Considerando os pareceres deste plano de trabalho, declaro que _____
(aprovo/não aprovo) a atividade do projeto de pesquisa apresentado pelo servidor.



Maurício Martins Taques

Assinatura e Carimbo

Prof. Maurício Martins Taques
Diretor Geral do Campus Joinville
Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC
Portaria nº 2.124 D.G.U. 22/12/2011

Joinville, julho de 2015.



Prof. Paulo Sérgio Bayer, M. Eng.
Coordenador do Projeto pelo IFSC

Joinville, julho de 2015.



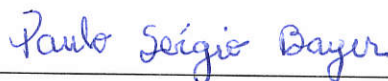
Prof. Dr. Valmor Roberto Mastelaro
Coordenador do Projeto pela instituição parceira

Joinville, julho de 2015.

Carta de Apresentação

O presente projeto de pesquisa é parte integrante do trabalho de tese de doutorado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais da Escola de Engenharia de São Carlos USP, sendo a continuidade das atividades de estudos e pesquisas experimentais realizadas nos últimos 2 anos no Grupo de Crescimento de Cristais e Materiais Cerâmicos (CCMC) do Instituto de Física de São Carlos IFSC/USP. Nestes dois anos o proponente esteve afastado das atividades do IFSC Câmpus Joinville conforme Portarias 66 CDP/2013 e nº 675 Reitoria/2014. Desta forma, solicita-se o aporte de um número mínimo de horas para viabilizar a continuidade do curso até a sua conclusão, que corresponde a 6 hs semanais dedicadas ao projeto e à tese para realização de pesquisas nos laboratórios da USP e de outras atividades inter-relacionadas.

O coordenador deste projeto na instituição parceira é o Prof. Dr. Valmor Roberto Mastelaro, que é o orientador da tese no PPGrCEM da USP. Os recursos financeiros para o desenvolvimento do projeto são destinados à compra de materiais de consumo e prestação de serviços técnicos, e estão todos contemplados no orçamento do CCMC, não havendo destinação de recursos para pagamento de bolsas de estudo.

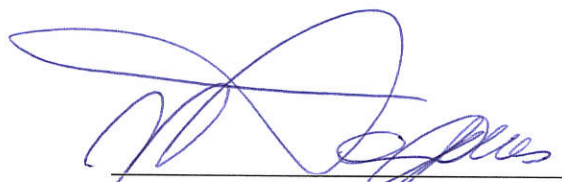


Paulo Sérgio Bayer

Coordenador do Projeto - IFSC

Justificativa Institucional

Os motivos que levaram o servidor à proposição do projeto é o de aprimorar o seu conhecimento em sua área de atuação, bem como realizar seus estudos e pesquisas experimentais de seu trabalho de doutorado, após 2 anos de afastamento oficial de suas atividades docentes junto ao IFSC Câmpus Joinville. Os benefícios que se deseja alcançar do ponto de vista institucional são a qualificação ao exercício de atividades de ensino, pesquisa e extensão na área de materiais para fabricação mecânica, melhoria de infraestrutura de laboratórios e o avanço no conhecimento científico e tecnológico de sua área de atuação. Além disso, conforme descrito pelo proponente do projeto no ítem 5, a sua pesquisa é de interesse público nas esferas econômica, ambiental e social.



Prof. Maurício Martins Taques

Diretor do Câmpus JOINVILLE - IFSC

Prof. Maurício Martins Taques
Diretor Geral do Câmpus Joinville
Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC
Portaria nº 2.124 D.O.U 22/12/2011

Declaração

Eu, Paulo Sérgio Bayer, declaro que o projeto “Preparação e Caracterização de Vitrocerâmicas de Composição $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ com Adição de Fe_2O_3 ”, dado a natureza das atividades a serem realizadas, caracteriza-se como um projeto de pesquisa.

Também declaro que a soma da minha remuneração (bolsas, pagamento de serviços prestados e outras retribuições) como servidor público, não excederá, mensalmente, o maior valor recebido pelo funcionalismo público federal, nos termos do Art. 37, inciso XI da Constituição Federal e do Art. 24 da Resolução nº 086/CEPE/IFSC/2011.

Paulo Sérgio Bayer

Paulo Sérgio Bayer

12.1 Coordenador da Área/Chefe do Departamento/Chefia Imediata

(De acordo com o artigo 7º da Resolução CEPE/IFSC nº 086, de 13 de julho de 2011, deve-se verificar a adequação do projeto com as áreas do curso ou com as atividades realizadas pelo servidor, o mérito técnico-científico do projeto, a adequação de carga horária, conforme resolução interna pertinente, e a compatibilidade de utilização dos laboratórios e da infraestrutura)

O projeto apresenta adequação em a área do curso e está de acordo com as atividades do servidor, atendendo a carga horária orientada pela proppi. Portanto defiro o projeto.

"Conforme parecer, autorizo o(s) servidor(es) a participar(em) da equipe e das atividades de pesquisa deste projeto com a carga horária indicada. Declaro que estas atividades de pesquisa não prejudicarão o exercício das atividades de ensino exercidas neste departamento acadêmico".

Joinville, 10 agosto de 2015.



Paulo Roberto de Oliveira Bonifácio

Paulo R. O. Bonifácio
Professor e Pesquisador
Coord. de Mecânica
IFSC - Câmpus Joinville

12.2 Coordenador/Representante de Pesquisa e Inovação do Câmpus

(De acordo com o artigo 7º da Resolução CEPE/IFSC nº 086, de 13 de julho de 2011, deve-se verificar a existência de pendências de projetos anteriores realizados pelo proponente, a viabilidade de execução do projeto no câmpus, a adequação do projeto com os modelos solicitados e a documentação exigida, quando for o caso de Projetos Interinstitucionais)

Projeto defendido. _____

“Conforme parecer, declaro que a atividade do projeto de pesquisa apresentado pelo(s) servidor(es) está articulada com as linhas de pesquisa e em consonância com as diretrizes desta instituição de ensino, sendo, portanto, pertinente, relevante e de interesse desta instituição”.

Joinville, agosto de 2015.


Suélen dos Santos Saraiva

Suélen dos Santos Saraiva
Coord. Pesquisa e Inovação
Port. nº 1352 DOU 01/07/2014
IF-SC Campus Joinville

ANEXO

Informações adicionais

O presente projeto de pesquisa é resultado de acordo na coordenação da área de metal-mecânica, para incluir um n° de horas de atividades de pesquisa de doutorado nos PRSAD do professor Paulo Sérgio Bayer. Como a coordenação entende que a aprovação de afastamento parcial de 20hs (recomendada pela PROPP) para viabilizar o término do referido curso traria prejuízo na futura contratação de novos substitutos, decidiu-se por aprovar este projeto que o professor já realiza no doutorado, que contempla 6 horas semanais de atividades de pesquisa. Estas atividades serão desenvolvidas no Câmpus Joinville e compreende o tratamento de dados experimentais obtidos nos Laboratórios do Instituto de Física de São Carlos/USP, onde o servidor está regularmente matriculado. As horas de atividades pesquisa incluídas no PRSAD, também serão utilizadas para trabalhos periódicos nos Laboratórios da USP até o término de seu curso de doutorado previsto para julho de 2017.