

Comprovantes de experiência compatível com as atribuições definidas para a vaga

Modalidade de Bolsa – SET B

Vaga 38 Obtenção e Caracterização de Materiais de Engenharia – Laboratório de Microscopia Eletrônica Titulação Técnica Não Obrigatória: Pós Graduação nas áreas relacionadas no Anexo I Nenhum documento acrescentado

Documentos que comprovem ter participado de projeto de CTI ou PD&I financiado por agência de fomento, ou iniciativa privada, ou desenvolvimento de produto/protótipo (1)

Documentos que comprovem a experiência na operação de equipamentos conforme a descrição do anexo I para a bolsa pretendida (2)

Documentos que comprovem a experiência técnica na análise de resultados utilizando equipamentos conforme a descrição do anexo I para a bolsa pretendida (3) A comprovação deve ser apresentada na forma de documento elaborado pelo(a) candidato(a) contendo documentos como a capa e contracapa da tese ou dissertação e texto de no máximo 02 (duas) páginas descrevendo como a(s) técnica(s) foi empregada para o desenvolvimento da pesquisa. Poderá ser apresentado um documento para o mestrado e um documento para o doutorado, descrevendo as datas de início e fim da atividade.

Comprovantes de experiência compatível com as atribuições definidas para a vaga

Modalidade de Bolsa – SET B

Vaga 38 Obtenção e Caracterização de Materiais de Engenharia – Laboratório de Microscopia Eletrônica Titulação Técnica Não Obrigatória: Pós Graduação nas áreas relacionadas no Anexo I Nenhum documento acrescentado

Documentos que comprovem ter participado de projeto de CTI ou PD&I financiado por agência de fomento, ou iniciativa privada, ou desenvolvimento de produto/protótipo (1)

Foram apresentados documentos referentes a 3 projetos FAPESC, sendo um Projeto Universal e 2 projetos de apoio a infraestrutura de grupos de pesquisa da UDESC. Em todos os projetos atuei como coordenadora.



PLANO DE TRABALHO ANEXO ÚNICO



CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 01/2016 - PÚBLICA FAPESC
Nº01/2016 APOIO À INFRAESTRUTURA PARA GRUPOS DE
PESQUISA DA UDESC

MATERIAIS CERÂMICOS SUSTENTÁVEIS

MARILENA VALADARES FOLGUERAS
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

UP

UP



Identificação do projeto

Categoria

Nome: Pesquisa

Descrição: Pesquisa

Valor mínimo: R\$ 1,00

Valor máximo: R\$ 300.000,00

Total do financiamento: R\$ 3.600.000,00

Título do projeto

Materiais Cerâmicos sustentáveis

Website do projeto

Não informado.

Palavras-chave

- vidros
- geopolímeros
- Resíduos Sólidos

Principal município catarinense de realização da pesquisa

Joinville

Secretaria de desenvolvimento regional

Joinville

Área do conhecimento

Engenharias > Engenharia de Materiais e Metalúrgica

Setor CNAE

null > Fabricação de produtos cerâmicos

Público-alvo

- Empresas: Os resíduos industriais utilizados em nossos trabalhos são oriundos de empresas da região e estas tem interesse nos resultados produzidos por este trabalho. A mais de uma década trabalhamos com empresas como fundição Tupy e Schultz na busca de alternativas para destinação de resíduos industriais. Estes trabalhos geraram resultados e ações importantes que vem a contribuir com o setor industrial regional
- Instituições de CT&I: O projeto esta vinculado a areas de pesquisa de interesse de pesquisadores de instituições como UFSC e Catolica de santa Catarina o que poderá promover a integração com estas instituições, com as quais já trabalhamos em outras ocasiões e também na tematica proposta

Seção 2

Descrição do projeto

Resumo publicável

As empresas de fundição podem ser classificadas em função do tipo de metal processado e pelo método de fundição, incluindo o tipo de molde empregado. Nas empresas de produção de ferro fundido geralmente é empregado molde de areia. Estes moldes são utilizados apenas uma vez sendo gerando um volume de

resíduo na forma de areia descartada de fundição. Este resíduo representa, em volume, um dos maiores passivos ambientais gerados pelo setor. Devido às suas características, a areia descartada de fundição é classificada como resíduo classe IIA - não perigoso e não inerte (CARNIN, 2008). Estima-se que, para cada tonelada de material fundido, aproximadamente 800 a 1000 kg de areia são utilizados, sendo esta quantidade parcialmente reutilizada no processo, porém o restante é descartado (SCHEUNEMANN, 2005). A ADF é rica em sílica, porém contém teores de outros materiais, como alumínio e ferro, em sua composição (CHEGATTI et al, 2013). A fim de evitar que este resíduo seja descartado, buscam-se alternativas para a sua regeneração e reutilização na própria indústria de fundição, assim como alternativas de aplicação da areia em substituição a matérias primas convencionais em outros setores produtivos. O presente projeto está estruturado com base em dois pilares. O primeiro é a busca de alternativas para destinação da areia descartada de fundição e o segundo é o desenvolvimento de materiais cerâmicos. Neste contexto a proposta considera o estudo do uso da areia descartada de fundição para o desenvolvimento de vidros com composição semelhante à de vidros comerciais e também o uso da areia descartada para o desenvolvimento de geopolímeros que são materiais com desempenho semelhante, ou até superior, ao do cimento Portland utilizando no segmento da construção civil. Poderão ser testadas também alternativas relacionadas à síntese de silicatos e óxidos cerâmicos. Em todos os casos a proposta envolve a caracterização do material fornecido por uma empresa de fundição da região com foco em cada uma das propostas de destinação. Esta caracterização inclui análises específicas como análise química, difratometria de raios-x, análise morfológica e granulométrica dos pós e medidas de densidade e análise térmica. Em função de cada situação de aplicação serão consideradas etapas de beneficiamento, que incluem lavagem, moagem e calcinação. Por fim serão consideradas as condições de processamento para a obtenção dos produtos desejados, sejam eles vidros, geopolímeros ou silicatos e óxidos. Os resultados serão avaliados em função da eficiência da destinação da areia de fundição e da qualidade dos materiais obtidos e da análise técnica do efeito do uso da areia descartada de fundição.

Objetivos

Objetivo geral

A hipótese a ser comprovada é de que é possível utilizar areia descartada de fundição para a obtenção de diferentes materiais, utilizando esta areia em substituição à areia comercial ou incorporada como fonte de sílica em processos químicos. Especificamente é dado destaque à obtenção de vidros e geopolímeros.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos podem ser associados à avaliação das matérias primas alternativas disponíveis; ao controle de variáveis de processamento; às propriedades dos materiais a serem desenvolvidos; a técnicas de caracterização. Para isto deve-se considerar como foco: 1 Caracterizar as matérias primas a serem utilizadas nos processos, buscando dados sobre composição química e mineralógica, comportamento térmico e características de material particulado como distribuição granulométrica, densidade e área superficial. 2 Definir os parâmetros a serem variados ou controlados para cada um dos processos a serem considerados. Seja para a produção de geopolímeros, ou vidros, ou outro material cerâmico na forma de silicatos ou óxidos. 3 Utilizar técnicas de difratometria de raios-x, FTIR, RMN para avaliar a evolução do processo de síntese de geopolímeros, ou estabilidade dos vidros obtidos. Utilizar técnicas de microscopia para avaliar a microestrutura dos materiais desenvolvidos. 4 Avaliar as propriedades dos materiais desenvolvidos com base em avaliação de desempenho mecânico e avaliação de comportamento óptico (desenvolvimento de cor). 5 Correlacionar os parâmetros de processamento dos materiais com o desempenho dos mesmos.

Descrição da problemática

Muito se pensa em desenvolvimento tecnológico aliado ao conceito de sustentabilidade focada no estudo de materiais. São inúmeros os trabalhos acadêmicos que buscam mostrar a importância da busca por alternativas para o uso de subprodutos industriais, sejam eles oriundos de setores produtivos vinculados às grandes metrópoles, sejam eles provenientes da agroindústria. Propostas efetivas têm mostrado a viabilidade do uso destes subprodutos para a obtenção de materiais de construção civil em toda sua gama de possibilidades. Nestes estudos é dado destaque aos benefícios ambientais vinculados à possibilidade de obtenção de novos materiais, com propriedades específicas adequadas a uma determinada aplicação; a possibilidade de destinação adequada dos subprodutos industriais; a redução no consumo de reservas naturais de diversos minerais e minérios. Também focada na sustentabilidade são desenvolvidas propostas vinculadas ao desenvolvimento de novos materiais que possam resultar em processos menos agressivos ao ambiente. Neste contexto pode-se citar o desenvolvimento de materiais com características cimentícias na forma de geopolímeros, que são produzidos em processo menos agressivo ao ambiente que a produção do cimento convencional. Também é grande o número de trabalhos que visam a destinação de subprodutos industriais para o desenvolvimento de vidros e materiais vitrocerâmicos, que podem inclusive ser utilizados



para a produção de pigmentos comerciais, silicatos e óxidos específicos. Segundo dados da Associação Brasileira de Fundição (ABIFA), a produção total de fundidos no Brasil em 2015 foi de aproximadamente 2,7 milhões de toneladas, sendo que a maior produção está associada à indústria de ferro fundido. Para cada tonelada de material produzido são necessários de 800 kg a 1000 kg de areia, que pode ser reciclada e reaproveitada na confecção de moldes, porém, para a obtenção dos machos a areia deve ser nova, o que gera um excedente de areia (SCHEUNEMANN, 2005). Muito investimento já foi realizado para reinserir a areia de fundição no próprio processo produtivo, mas não existe a possibilidade de aproveitamento total da areia, existindo sempre um descarte. Estas areias são classificadas em duas categorias: (1), a areia verde, preparada pela combinação de carvão, argila, areia de sílica e água; (2) a areia quimicamente ligada, preparada pela combinação de resinas orgânicas e areia de sílica. Esta proposta está focada no uso da areia verde. Neste material o pó de carvão confere acabamento superficial melhor para a peça fundida e a bentonita confere maior coesão e resistência ao molde. Durante o vazamento, o aquecimento, resultante do processo de preenchimento do molde com o metal líquido, faz com que parte do carvão seja eliminado e a bentonita sofra decomposição parcial. Já a areia pode sofrer transformações polimórficas, entre quartzo, tridmita e cristobalita. Estas alterações justificam a necessidade de substituição da areia usada, total ou parcialmente o que gera o resíduo. O resíduo de areia descartada de fundição é constituído assim por grande quantidade de sílica, matéria orgânica proveniente do carvão e componentes como alumínio, magnésio, sódio, potássio, ferro e titânio, proveniente da bentonita. Estes constituintes devem ser considerados quando da busca por alternativas para utilização deste material como matéria prima nos mais diversos produtos cerâmicos que podem ser desenvolvidos. Em função desta composição a areia verde poderia ser classificada como resíduo inerte, classe II-B. Entretanto existe sempre um resíduo de areia quimicamente ligada o que faz com que o material descartado, geralmente seja classificado como resíduo classe II-A (não inerte). A ADF que não é reabsorvida no processo de moldagem é descartada normalmente em aterros, o que causa poluição e degradação ambiental (GURUMOORTHY e ARUNACHALAM, 2016). O desenvolvimento de aplicações deste material é importante para alcançar o desenvolvimento sustentável (QUIJORNA et al, 2012) e também adaptar-se à PNRS. (MARTIN, A. 2016) Nesta proposta os esforços serão concentrados no estudo de alternativas para a destinação de areia descartada de fundição para o desenvolvimento de materiais cerâmicos. Os esforços serão focados principalmente na execução dos projetos em andamento relacionado ao desenvolvimento de vidros e desenvolvimento de geopolímeros, podendo ser realizados testes quanto a síntese de silicatos e óxidos para aplicação em áreas como pigmentos cerâmicos.

Justificativas

Nesta proposta os esforços serão concentrados no estudo de alternativas para a destinação de areia descartada de fundição para o desenvolvimento de materiais cerâmicos. Os esforços serão focados principalmente na execução dos projetos em andamento relacionado ao desenvolvimento de vidros e desenvolvimento de geopolímeros, podendo ser realizados testes quanto a síntese de silicatos e óxidos para aplicação em áreas como pigmentos cerâmicos. O aporte fornecido ao projeto apoiará, indiretamente, projetos relacionados à destinação de outros resíduos oriundos da própria indústria de fundição, assim como cinzas provenientes de outros processos industriais ou agroindustriais. Como o resíduo de areia de fundição é constituído predominantemente por sílica, existe a possibilidade de utilização deste material em substituição à sílica comercial (areia) em diferentes processos. São exemplos a substituição da areia utilizada em argamassas e concretos, assim como a substituição da areia utilizada no desenvolvimento de geopolímeros. Também é possível o estudo da incorporação da areia descartada em tijolos queimados ou tijolos solo cimento. Outra vertente possível é a substituição da areia comercial na produção de vidros para os mais diferentes setores produtivos, com vidros ornamentais e vidros planos. Por fim, pode-se considerar a possibilidade de uso da areia descartada de fundição para a obtenção de silicatos e outros materiais compostos de interesse para a indústria cerâmica. Estas ações são interessantes do ponto de vista comercial pois pode demonstrar a possibilidade de desenvolvimento de novos produtos, ou mesmo apresentar um material que pode ser considerado como uma fonte de matéria prima alternativa. Do ponto de vista ambiental o interesse é explicado pela possibilidade futura de diminuição do volume de material a ser descartado e também a possibilidade de redução do volume de material a ser extraído nas mineradoras. Especificamente no que se refere aos geopolímeros podemos destacar que estes vêm sendo amplamente estudados, tanto para a síntese a partir de matérias primas convencionais como para a destinação de subprodutos industriais. Todos estes estudos mostraram a grande diversidade de materiais que podem ser desenvolvidos. Os geopolímeros desenvolvidos a partir de metacaulim são realidade, sendo que o metacaulim existe hoje como matéria prima comercial de fácil acesso. O uso da areia de fundição como alternativa para o desenvolvimento de argamassas geopoliméricas ainda não foi estudada e surge como uma possibilidade viável. Especificamente no que se refere aos vidros podemos destacar que muitos estudos vêm mostrando a possibilidade de síntese de vidros e vitrocerâmicos a partir de resíduos industriais. Entre os resíduos mais empregados estão escórias de alto forno, cinzas de termoelétricas e resíduos de

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

mineração. A maior parte dos estudos está focada no desenvolvimento de vidros para produção posterior de vitrocerâmicos. Não foram encontrados estudos



Importância, impactos e resultados

Do ponto de vista acadêmico, o apoio ao projeto terá impacto direto no desenvolvimento de trabalhos de alunos de graduação (iniciação científica), mestrado e doutorado. No grupo de materiais cerâmicos existem hoje 1 aluno de iniciação científica, dois alunos de mestrado e 1 aluno de doutorado desenvolvendo projetos na área de uso de areia descartada de fundição para o desenvolvimento de materiais cerâmicos, dando destaque ao desenvolvimento de vidros e geopolímeros. Além destes alunos existe um grupo grande de alunos com trabalhos sendo desenvolvidos em temas ligados ao desenvolvimento de materiais cerâmicos sustentáveis. O Resultado direto destes trabalhos é a geração de documentos na forma de dissertações, tese e artigos para apresentação em eventos científicos e publicação em periódicos. Do ponto de vista da interação com o setor industrial, o apoio ao projeto corrobora ações que já vem sendo desenvolvidas entre os pesquisadores do grupo de materiais cerâmicos e indústrias da região do setor de fundição. Estas indústrias já vem desenvolvendo projetos em parcerias com o grupo para a comprovação da viabilidade de utilização da areia descartada de fundição na produção de materiais cerâmicos. As duas propostas englobadas neste projeto são inéditas visto que o desenvolvimento de argamassas geopoliméricas e vidros utilizando areia descartada de fundição são temas não abordados na literatura recente. Do ponto de vista da busca por alternativas sustentáveis para a destinação de resíduos industriais, o desenvolvimento de componentes para a indústria da construção civil é um foco que em geral resulta em resultados economicamente viáveis, podendo resultar em um futuro próximo na implementação de processos industriais para a produção dos materiais desenvolvidos nesta proposta.

Estado da arte

Como o projeto está vinculado diretamente com a obtenção de geopolímeros e vidros (projetos em anexo), usando como base a areia descartada de fundição, apresenta-se a seguir uma síntese sobre o estado da arte nos dois temas considerados. Geopolímeros O interesse em geopolímeros surgiu a partir do estudo geológico envolvido na formação de Zeólitas. Estas Zeólitas podem ser definidas como materiais sólidos, micro porosos e cristalinos. São formados predominantemente por silício, alumínio e oxigênio. Muitas zeólitas são de origem mineral enquanto outras são sintetizadas de forma a permitir a sua comercialização e conferir propriedades específicas. Neste universo os Geopolímeros surgem como polímeros inorgânicos, com estrutura tridimensional de aluminossilicatos reticulados contendo íons metálicos alcalinos. São produtos, em princípio amorfo, mas que podem apresentar cristalização, para a formação de zeólitas, dependendo das proporções de silício e alumínio presentes e das condições de processamento (BEHZAD, M. 2009). O primeiro modelo proposto para descrever o processo geológico de formação de zeólitas foi atribuído a Victor Glukhovsky (GLUKHOVSKY, 1965). Paralelamente estudos mostraram que materiais cimentícios utilizados em construções romanas apresentavam em sua estrutura zeólitas, e tinham como característica a elevada durabilidade. Mas foi Davidovits (DAVIDOVITS, 1988) o primeiro a utilizar a terminologia geopolímero ou polímero inorgânico e que destacou suas potencialidades. Segundo Davidovits a geopolimerização pode ser considerada como uma adaptação moderna dos processos de estabilização de solos cauliníticos ou lateríticos com cal ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$), feita pelos antigos Romanos e Egípcios na confecção de peças estruturais. Em síntese, a geopolimerização consiste em um processo em que silício, alumínio e oxigênio formam uma cadeia de tetraedros de SiO_4 e AlO_4 , ligados entre si pelo compartilhamento de átomos de oxigênio. Neste processo existe a necessidade da presença de água, sendo a proporção entre sólido e líquido uma das variáveis de processo a ser controlada. O resultado deste processo é a formação de uma estrutura amorfa ou semicristalina. Estes materiais apresentam propriedades especiais como pega rápida, boa trabalhabilidade, coesão e acabamento superficial, que são observadas no estado fresco, associadas ao rápido desenvolvimento de resistência mecânica e dureza superficial. Outras propriedades de destaque são a resistência ao ataque químico, ao calor, a chama e a melhor tenacidade à fratura quando reforçado por fibras. O processo de obtenção envolve o uso de matérias primas ricas em silício e alumínio, como são os caulins, e o uso de ativadores alcalinos como NaOH ou KOH . As fontes de Silício e Alumínio devem apresentar elevada reatividade, enquanto o pH da solução formada deve ser controlado para que o processo de formação do geopolímero seja completo. Os primeiros processos de síntese de geopolímeros consideraram matérias primas naturais como argilas, micas e mullita. Entretanto, com base em considerações econômicas e ecológicas consideram-se como materiais ideais para a obtenção de geopolímeros as cinzas vulcânicas, as cinzas volantes industriais e escórias. As Cinzas volantes ideais são aquelas que apresentam reduzido teor de cálcio e composição comparável com a de argilas calcinadas, resíduos de tijolos ou cinzas vulcânicas. (OBONYO, 2011) As cinzas, assim como resíduos minerais, escórias e metacaulim apresentam grande quantidade de aluminossilicatos amorfo. Esta fase amorfa pode corresponder a até 90% em peso para cinzas vulcânicas e escórias. Este caráter amorfo favorece o processo de dissolução em soluções alcalinas, promovendo o processo de condensação da estrutura em cadeia do polisilicato que pode ocorrer em duas etapas. (KHATER, 2012) Outros materiais vêm surgindo



Fis. como alternativa para a síntese de geopolímeros, os mais citados atualmente são, cinzas provenientes da fabricação de cimento Portland (KHATER, 2012), bauxita residual do processo bayer (BITENCOURT, 2012) e cinzas resultantes do processo de incineração da casca de arroz e de outros resíduos agroindustriais (NAZARI, 2011 e 2012). Trabalha-se também com o conceito de combinação de mais de uma matéria prima com o intuito de adequar a proporção de silício e alumínio às necessidades de processamento. (AHMARI, 2012) Também foram identificadas propostas de uso de geopolímeros combinados com outros materiais como, resíduo de concreto (AHMARI, 2012) cimento convencional (NAZARI, 2012), fibras, espuma (ABDULLAH, 2012) e Areia (TOGNONI, 2012), com o intuito de maximizar propriedades específicas do material, ou para a produção de materiais específicos como concretos e argamassas. Mas não são apenas as matérias primas que controlam as propriedades do geopolímero a ser desenvolvido, sendo que não existe um consenso sobre a influência de variáveis como o tipo de alumínio silicato utilizado, a distribuição granulométrica deste material, a temperatura de síntese, o tipo de ativador, alcalino, e a quantidade destes, a proporção entre o teor de silício, alumínio, ativador e água. Este grande número de variáveis atraiu a atenção dos especialistas no uso de métodos estatísticos para o desenvolvimento de materiais. Entre os trabalhos mais recentes destaca-se o uso de Taguchi como ferramenta. Nos textos que abordam os mecanismos de síntese de geopolímeros e zeólitas, fica claro que os mecanismos envolvidos nestes processos não são plenamente conhecidos, e que as variáveis relacionadas à proporção dos constituintes principais assim como, temperatura e tempo são fundamentais para o controle do tipo de material a ser formado e estão correlacionados entre si. Por outro lado, o uso de matérias primas alternativas para a síntese destes materiais vem ganhando espaço, gerando a necessidade da avaliação do efeito das características destes materiais no processo de síntese. Neste contexto a proposta deste trabalho está relacionada com o estudo da possibilidade de desenvolvimento de geopolímeros a partir metacaulim, com a incorporação de areia de fundição com a finalidade de obter uma argamassa. Será utilizado como base um metacaulim comercial e a relação entre o teor de SiO_2 e Al_2O_3 será mantida. Será variado o tipo e formulação do aditivo ativador da reação. Serão considerados modelos experimentais que permitam a avaliação do efeito das principais variáveis de processo sobre os materiais obtidos, incluindo ferramentas estatísticas como delineamento de misturas e experimentos fatoriais. A caracterização dos materiais sintetizados deve considerar como base a microscopia eletrônica de varredura (MEV) e transmissão (MET), difratometria de raios-x (DRX), e técnicas específicas como Espectroscopia RAMAN e espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) para descrever a estrutura formada em cada processo. Vidros Uma definição mais atual de vidro dada por SHELBY (SHELBY, 2005) afirma que o vidro é um sólido completamente desprovido de estrutura atômica periódica em longo alcance e que não apresenta temperatura de fusão mas exibe uma região com comportamento de transformação vítrea. A formação do vidro se dá pela vitrificação que é um processo que depende da velocidade do resfriamento da massa fundida, sendo assim qualquer substância pode formar vidro (SOUZA DE, 2010), seja ela orgânica inorgânica ou metálica, desde que o resfriamento da massa fundida seja rápida o suficiente para evitar a cristalização. A viscosidade () do vidro é uma das propriedades tecnológicas mais importantes do vidro pois determina condições de trabalho, fusão, recozimento e devitrificação. Esta viscosidade varia de acordo com a sua composição e temperatura (PAUL, 1990). Consequentemente a viscosidade varia também em função do tipo de matéria prima empregada no processo de formulação do vidro. Outra característica importante dos vidros está relacionada a aparência, em que se verifica a transparência, brilho e coloração. A coloração do vidro é fundamental em diversas aplicações sendo fortemente influenciada pela presença de íons cromóforos como Fe^{+2} , Fe^{+3} e Cr^{+3} . A cor do vidro assim, depende diretamente das impurezas presentes nas matérias primas. No caso de uso de resíduos industriais este é um dos parâmetros a ser controlado visto que resíduos industriais, em geral, apresenta composição variável podendo apresentar elementos que são colorantes para o vidro. No caso específico da areia descartada de fundição, esta apresenta teor de ferro elevado, para a produção de vidros incolores, podendo resultar na formação de vidros de coloração esverdeada. Existem diferentes composições de vidros cerâmicos, baseados principalmente na formação de uma estrutura tridimensional constituída principalmente por íons Si^{4+} , B^{3+} , P^{5+} . Os vidros de silício são os mais comuns em aplicações como vidros planos e vidros ornamentais. Dentro da família dos vidros de silicato, os vidros constituídos somente por sílica (SiO_2) possuem um maior interesse técnico. Sua estrutura faz com que a sílica vítrea apresente boas características mecânicas, baixos coeficientes de dilatação térmica e elevada resistência química. Em contrapartida, estes vidros possuem elevado ponto de fusão e viscosidade elevada, pois requerem temperaturas de processamento elevadas (NAVARRO, 1991). O vidro soda-cal é constituído por aproximadamente 60 a 75% de sílica, 12 a 18% de óxido de sódio e 5 a 12% de óxido de cálcio (% em peso), sendo que outros óxidos podem ser adicionados para conferir ao vidro propriedades específicas (FELISBERTO, 2006). Uma composição bastante usual é 73% SiO_2 15% Na_2O 10% CaO 2% Al_2O_3 (% em peso), sendo a alumina adicionada para melhorar a durabilidade química e reduzir a tendência de cristalização do vidro (HARPER, 2001). A produção de vidros de silicatos, incluindo vidros soda-cal pode ser obtida a partir de matérias primas alternativas como resíduos sólidos de galvanização (SILVA, 2004), escórias de alto forno (FRANCIS, 2004), Cinzas volantes (ZHANG, 2007), resíduos de mineração (BABISH, 2009) e cinzas de casca de arroz (ARAUJO, 2016) Neste contexto a proposta deste trabalho está relacionada com o estudo da possibilidade de desenvolvimento de vidros soda-

cal utilizando a areia de fundição em substituição à areia comercial. Será utilizada como base a composição de um vidro soda cal comercial. A areia será processada para verificar a possibilidade de redução do teor de ferro, minimizando o efeito de pigmentação. As fusões serão realizadas em forno de fusão, com resfriamento rápido em água e em molde de grafita. Serão considerados modelos experimentais que permitam a avaliação do efeito das principais variáveis de processo sobre os materiais obtidos. A caracterização dos materiais sintetizados deve considerar como base a microscopia eletrônica de varredura (MEV) e transmissão (MET), difratometria de raios-x (DRX), e técnicas específicas como Espectroscopia e colorimetria.

Metodologia

Para o desenvolvimento da proposta serão consideradas matérias primas comerciais para a obtenção de vidros e geopolímeros, na forma de óxidos e carbonatos. Estas matérias primas serão combinadas com a areia descartada de fundição na forma como recebida ou na forma processada. O processamento da areia descartada de fundição pode incluir etapas como secagem, tratamento químico, fragmentação por moagem, tratamento térmico e peneiramento. Cada uma das etapas tem como objetivo avaliar a possibilidade da redução do teor de componentes que possam ser considerados como impurezas para o processo de obtenção dos materiais cerâmicos. As matérias primas, incluindo a areia descartada de fundição, serão caracterizadas, quando necessário, usando técnicas específicas adequadas a cada necessidade. Poderá ser considerado o uso de difratometria de raios-x, análise térmica, análise granulométrica, BET, microscopia eletrônica. Os vidros serão fundidos em cadinhos de alumina, alumina mulita ou alumina zircônia. Estes cadinhos serão produzidos no próprio laboratório utilizando a colagem por barbotina como método de conformação. O processo de obtenção dos vidros envolve etapas de formulação, homogeneização, fusão e tratamento térmico controlado para alívio de tensões. Para a realização destas etapas serão utilizados balança, moinhos, estufa e fornos. Estes equipamentos estão disponíveis nos laboratórios pertencentes ao departamento de Engenharia Mecânica desta instituição. A etapa subsequente envolve a caracterização do vidro. As técnicas a serem utilizadas são: microscopia eletrônica de varredura, microscopia de transmissão, análise térmica, difração de raios-X, distribuição de tamanho de partículas, análise colorimétrica, obtenção de curvas de absorvância. Grande parte destas análises serão desenvolvidas utilizando a infra-estrutura dos laboratórios de caracterização, também pertencentes ao departamento de Engenharia Mecânica. Para a síntese da argamassa Geopolimérica, será utilizado como fonte base de silício e alumínio um metacaulim comercial. Como ativador para o processo de geopolimerização serão empregados hidróxidos de sódio e potássio, enquanto a areia descartada de fundição será empregada como agregado fino. A presença da areia descartada de fundição deve interferir no processo químico de geopolimerização, o que será estudado através do estudo do efeito das diferentes variáveis de processamento no desempenho mecânico dos materiais desenvolvidos. Os materiais serão produzidos em componentes de diferentes dimensões e formatos, cada um deles propostos e planejados com base em normas técnicas e métodos de caracterização a serem utilizados. Os moldes serão desenvolvidos e projetados no próprio laboratório de materiais cerâmicos. Os principais parâmetros de síntese a serem estudados incluem o grau de cristalinidade do metacaulim utilizado, as características da solução ativadora (% de cada hidróxido, teor de água adicionado, PH, entre outros) e a granulometria da areia utilizada. Podem ser considerados também o tempo de cura, a atmosfera de cura e a temperatura de cura. Será considerado sempre sistema aberto a pressão constante. A avaliação do comportamento de geopolimerização poderá ser avaliado utilizando as ferramentas de difratometria de raios-x, complementadas por técnicas específicas como espectrometria Raman, FTIR e RMN. O objetivo é avaliar a efetiva formação de estruturas formadas por cadeias longas entre silício e alumínio, além de avaliar a formação de fases cristalinas como zeólitas. Grande parte destas análises serão desenvolvidas utilizando a infra-estrutura dos laboratórios de caracterização, pertencentes ao departamento de Engenharia Mecânica e departamento de química. O comportamento da argamassa desenvolvida será avaliada através de ensaios para determinação de retração linear, densidade aparente, densidade do sólido, absorção de água, resistência a compressão, resistência a flexão e módulo de elasticidade. Os experimentos serão realizados utilizando a infraestrutura dos laboratórios de materiais cerâmicos, metalurgia do pó, metrologia, do departamento de Engenharia Mecânica, e laboratório de materiais do Departamento de Engenharia Civil.

Pesquisas correlatas

O grupo de materiais cerâmicos vem trabalhando em temas fortemente ligados ao conceito de aproveitamento de resíduos industriais e agroindustriais e sustentabilidade. Entre as diversas dissertações de mestrado e teses de doutorado já produzidas vinculadas aos temas areia de fundição, vidros e vitrocerâmicos e zeólitas e geopolímeros, podem ser destacados os trabalhos listados abaixo. Elise Polli. Incorporação da areia descartada de fundição (ADF) na fabricação de vitrocerâmicos-Sistema Si-Al-Mg-Ca. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) UDESC. Orientador: Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina. Roseli Schmitz. Incorporação de areia de fundição regenerada e não regenerada na fabricação de tijolos de solo cimento. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais)

UR



UDESC. Orientador: Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina. Raquel Folmanni. ESTUDO DA APLICAÇÃO DE AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO EM TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - UDESC. Orientador: Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina. Carine Cardoso dos Santos. Análise do Uso do Pó de Exaustão Proveniente do Sistema de Regeneração de Areia de Macharia em Concreto Convencional. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de r) UDESC. Orientador: Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina. Wanessa Rejane Knop. Estudo da Viabilização da Incorporação do Pó de Exaustão em Massa Cerâmica. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) UDESC. Orientador: Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina. Rubia Raquel Luvizão. Estudo da viabilidade de reaproveitamento do resíduo de areia verde de fundição intemperizado em concreto asfáltico usinado a quente. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - UDESC. Coorientador: Marilena Valadares Folgueras. Carine Cardoso dos Santos. Avaliação técnica e ambiental de peças de concreto para pavimentos intertravados. 2016. Tese (Doutorado em Ciências e Engenharia de Materiais) - UDESC. Orientador: Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina. Maréssa Budal Arins Bruno. avaliação do potencial de resíduos de fundição para a síntese de cerâmicos. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - UDESC. Orientador: Marilena Valadares Folgueras. Francieli Rossetti Cunico. Uso de cinzas leves na indústria cerâmica. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) UDESC. Orientador: Marilena Valadares Folgueras. Thays de Jesus Shmitt. Síntese de pigmentos vitrocerâmicos. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - UDESC. Coorientador: Marilena Valadares Folgueras. Maria Elisa Philippsen. Definição da Metodologia da Caracterização da Temperabilidade de Vidros Planos Finos. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - UDESC. Orientador: Masahiro Tomiyama. Rafaela de Souza Schmidt. obtenção de zeólitas a partir de subprodutos industriais. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - UDESC. Orientador: Marilena Valadares Folgueras. Publicações relacionadas a estes trabalhos FOLGUERAS, M. V. ; SCHMITT, T.J. ; TOMIYAMA, Masahiro ; BAHR, F.L. . Synthesis of Inorganic Pigments from Glass-Ceramics of System $\text{Li}_2\text{O}-\text{ZrO}_2-\text{SiO}_2$ and Waste from Metallurgical Industry. Materials Science Forum (Online) , v. 727-728, p. 1308-1312, 2012. Dalla Valentina, LVO; FOLGUERAS, Marilena Valadares ; Knop ; PRATES, G. A. . Physical and Mechanical Properties Exhauster Powder Generated in the Foundry Process for a New Ceramic Material considering the ISO 10545-1:2014 and 13006:2012. Espacios (Caracas), v. 37, p. 22, 2016. STEPHANI, M. C. ; Dalla Valentina LVO ; DUARTE, M. A. T. ; HATAKEYAMA, K. . Análise do Impacto da Eficiência Global do Equipamento no Faturamento de uma Empresa do Segmento Metalmeccânico. Espacios (Caracas), v. 37, p. 19, 2016. Dalla Valentina, Luiz V.O. ; FOLGUERAS, Marilena Valadares ; KNOP, V. R. ; NASCIMENTO, M. C. P. ; PRATES, G. A. . Quality Technological Properties of Foundry Exhaust Dust as Alternative Ceramic Coating Raw Materials. Advanced Materials Research (Online), v. 1088, p. 395-398, 2015. Carnin, Raquel L.P. ; Folgueras, Marilena Valadares ; Luvizão, Rúbia Raquel ; CORREIA, Sivaldo Leite ; da Cunha, Carlos Jorge ; Dungan, Robert S. . Use of an integrated approach to characterize the physicochemical properties of foundry green sands. Thermochemica Acta (Print) , v. 543, p. 150-155, 2012. Prim, S.R. ; FOLGUERAS, M. V. ; de Lima, M.A. ; Hotza, D. . Synthesis and characterization of hematite pigment obtained from a steel waste industry. Journal of Hazardous Materials (Print) , v. 192, p. 1307-1313, 2011.

Referências bibliográficas

ABIFA Associação Brasileira de Fundição. Informativo anual de desempenho - 2015. Disponível em: Acesso em 09/2016. ABDULLAH, M.M.A.B., HUSSIN ; K., BNHUSSAIN, M., ISMAIL, K.N., YAHYA, Z. RAZAK, R.B. Fly Ash-based Geopolymer Lightweight Concrete Using Foaming Agent. Int. J. Mol. Sci., 13, 7186-7198, 2012. AHMARI, S., REN, X., TOUFIGH, V., ZHANG, L. Production of geopolymeric binder from blended waste concrete powder and fly ash. Construction and Building Materials 35 718 729, 2012. AKERMAN, M. Natureza, Estrutura e Propriedades do Vidro. ABIVIDRO Escola do vidro, 2013. AKERMAN, M. Introdução ao vidro e sua Produção. Centro Técnico de Elaboração do Vidro - Saint Gobain, 2000. American Society for Testing and Materials. ASTM C162 05 (2015): Standard Terminology of Glass and Glass Products, 2015. ARAUJO, M. S. Utilização de Resíduos de Catalisador (ECAT) e Cinzas de Casca de Arroz (CCA) na Elaboração de Vidros Silicatos Soda-Cel Destinados a Embalagem. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2016. ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004. BABISK, M. P. Desenvolvimento de vidros sodo-calcícos a partir de resíduos de rochas ornamentais. Dissertação de Mestrado. Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro, 2009. BANSAL, N. P., DOREMUS, R. H. Handbook of Glass Properties. Academic Press INC, 1986. BITENCOURT C. S., 1, TEIDER, B. H., GALLO, J. B. PANDOLFELLI, V. C. A Geopolimerização como técnica para a aplicação do resíduo de bauxita. Cerâmica 58, 20-28, 2012. BRAGANCA, S. R. et al. Recycling of iron foundry sand and glass waste as raw material for production of whiteware. Waste Management & Research, v. 24, p. 60-66, 2006. CALLISTER, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7ed, Rio de Janeiro: LTC, 2008. CARNIN, R. L. P. Reaproveitamento do resíduo de areia verde de fundição como agregado em misturas asfálticas. Tese de Doutorado. Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008. CARTER, C. B.,



NORTON, M. G. Ceramic Materials: Science and Engineering. 2 ed. New York: Springer, 2013.

CAVALCANTE, R. A. K. Estudo do efeito de compostos de selenio em vidros soda-cal-silica. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

CHEGATTI, S. et al. Avaliação do Teor de Bentonita em Areias Descartadas de Fundição em Função do Coeficiente de Condutividade Hidráulica. Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração, v. 10., p. 146-152, 2013.

CHEGATTI, S. Areias Descartadas de Fundição: Contexto, gerenciamento e impacto. Appris, 2016.

CHENG, J., XIAO, Z., YANG, K., WU, H. Viscosity, Fragility and Structure of $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ Glasses of Increasing Al/Si ratio. Ceramics International, v. 39, p. 4055-4062, 2013.

CHINNAM, R. K. et al. Review. Functional glasses and glass-ceramics derived from iron rich waste and combination of industrial residues. Journal of Non-Crystalline Solids, v. 365, p. 63-74, 2013.

FAGUNDES, A. B. et al. Caminhos para a sustentabilidade do setor de fundição no Brasil. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, n 2, p. 27-40, 2010.

FELISBERTO, C. B. Rendimento e cor do selenio e seus compostos na coloração de vidros sodo-calcicos. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FOKIN, V. M. et al. Homogeneous crystal nucleation in silicate glasses: A 40 years perspective. Journal of Non-Crystalline Solids, v. 352, p. 2681-2714, 2006.

FRANCIS, A. A. Conversion of blast furnace slag into new glass-ceramic material. Journal of the European Ceramic Society, v. 24, p. 2819-2824, 2004.

GURUMOORTHY, N., ARUNACHALAM, K. Micro and mechanical behaviour of Treated Used Foundry Sand concrete. Construction and Building Materials, v. 123, p. 184-190, 2016.

HARPER, C. A. Handbook of Ceramics, Glasses and Diamonds. McGraw-Hill Companies, 2001.

IBRAHIM, S.A.B. Synthesis and characterization of zeolites from sodium aluminosilicate solution, document submetido para a obtenção do título de mestre em ciências, 2007.

KATKOVA, K. S., BALANDINA, T. I., SEREGINA, E. P. Efficient use of decolorizing agents in production of colorless container glass. Glass and Ceramics, v. 46, p. 50-52, 1989.

KHATER, H.M., ZEDANE, S. R., Geopolymerization of Industrial By-Products and Study of Their Stability upon Firing Treatment. Greener Journal of Physical Sciences, v. 2 (1) 001-009, 2012.

KHATER, G. A. et al. Glass-ceramics materials from the basaltic rocks and some industrial waste. Journal of Non-Crystalline Solids, v. 358, p. 1128-1134, 2012.

KRUGLIANSKAS, I., PINSKY, V. C. Gestão Estratégica da Sustentabilidade: Experiências Brasileiras. Elsevier, 2014.

MARIN, J. Q. T., CASTILLO, I. P., NAUMIS, G. G. Minimal cooling speed for glass transition in a simple solvable energy landscape model. Physica A, v. 451, p. 227-236, 2016.

MILLS, H. N. The optical properties of container glass. Journal of non-crystalline solids, v. 47, p. 24-46, 1982.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE: Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em Acesso em 09/2016.

MIRTI, P., DAVIT, P., GULMINI, M. Colourants and opacifiers in seventh and eighth century glass investigated by spectroscopic techniques. Analytical and Bioanalytical Chemistry, v. 372, p. 221-229, 2002.

MOREY, G. W. Glass, its composition and properties. Journal of Chemical Education, v. 8, p. 421-441, 1931.

MUSTAFAAL BAKRI, A.M., KAMARUDIN, H., BNHUSSAIN, M., et al. The processing, characterization, and properties of fly ash based geopolymer concrete. Rev. Adv. Mater. Sci. 30, 90-97, 2012.

NAVARRO, J. M. F. El Vidrio. Consejo Superior, de Investigaciones Científicas. Fundación Centro Nacional Del Vidrio. Madrid, 1991.

NAZARI, A., KHANMOHAMMADI, H., AMINI, M., HAJIALLAHYARI, H., RAHIMI, A. Production geopolymers by Portland cement: Designing the main parameters effects on compressive strength by Taguchi method. Materials and Design 41, 43-49, 2012.

NAZARI, A., BAGHERI, A., RIAHI, S. Properties of geopolymer with seeded fly ash and rice husk bark ash. Materials Science and Engineering A 528, 7395-7401, 2011.

NAZARI, A. Experimental study and computer-aided prediction of percentage of water absorption of geopolymers produced by waste fly ash and rice husk bark ash. International Journal of Mineral Processing 110-111, 74-81, 2012.

OBONYO, E., KAMSEU, E., MELO, U.C., LEONELLI, C. Advancing the Use of Secondary Inputs in Geopolymer Binders for Sustainable Cementitious Composites: A Review. Sustainability, 3, 410-423, 2011.

POLLI, E. Incorporação da Areia Descartada de Fundição (ADF) na Fabricação de Vitrocerâmicos do Sistema $\text{SiO}_2-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2013.

QUIJORA, N. et al. Recycling of Waelz slag and waste foundry sand in red clay bricks. Resources, Conservation and Recycling, v. 65, p. 1-10, 2012.

SATURDE, R. A. et al. Recycling of foundry by-products in the ceramic industry: Green and core sand in clay bricks. Construction and Building Materials, v. 27, p. 97-106, 2012.

SHACKELFORD, J. F., DOREMUS, R. H. Ceramic and Glass Materials: Structure, Properties and Processing. Springer, 2010.

SCHEUNEMANN, R. Regeneração de areia de fundição através de tratamento químico via processo Fenton. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

SCHMITT, T. J. Vidro de sistema $\text{Li}_2\text{O}-\text{ZrO}_2-\text{SiO}_2$ como alternativa para síntese de pigmento cerâmico contendo resíduo industrial rico em Fe_2O_3 . Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Santa Catarina, 2012.

SILVA, A. C. Incorporação de resíduo galvanico em vidro silicato obtido a partir de finos de sílica. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energeticas e Nucleares. São Paulo, 2004.

SILVESTRI, A. et al. The palaeo-Christian glass mosaic of St. Prosdocimus (Padova, Italy): archaeometric characterisation of tesserae with copper- or tin-based opacifiers. Journal of Archaeological Science, v. 42, p. 51-67, 2014.

SILVESTRI, A., MOLIN, G., SALVIULO, G. Roman and medieval glass from the Italian area: bulk characterization and relationships with production technologies. Archaeometry, v. 47, p. 797-816, 2005.

SINGH, G., SIDDIQUE, R. Effect of waste foundry sand (WFS) as partial replacement of sand on the strength, ultrasonic pulse velocity and permeability of concrete. Construction and Building Materials, v. 26, p. 416-422, 2012.

SMARZEWSKI, P., HUNEK, D. B. Mechanical and durability related properties of



Rub high performance concrete made with coal cinder and waste foundry sand. Construction and Building Materials, v. 121, p. 9-17, 2016. STAUDER, B. J., KERBER, H., SCHUMACHER, P. Foundry sand core property assessment by 3-point bending test evaluation. Journal of Materials Processing Technology. v. 237, p. 188-196, 2016. TILLEY, R. Colour and the Optical Properties of Materials. 2 ed. Wiley, 2010. TOGNONI, M.T., SORO, J., ROSSIGNOL, S. Durability of Tubular Geopolymer Reinforced with Silica Sand. New Journal of Glass and Ceramics, 2, 85-90, 2012. ZHANG, J. Utilization of coal fly ash in the glass-ceramic production. Journal of Hazardous Materials, v. 149, p. 523-526, 2007

Seção 3

Resultados esperados

Produção bibliográfica

Resultado	Quantidade
Artigos publicados em periódicos e revistas científicas nacionais	1
Trabalhos publicados em eventos nacionais	3

Formação

Resultado	Quantidade
Dissertações de mestrado defendidas	2

Seção 4

Instituições participantes

Responsável pela gestão técnica do projeto

Universidade do Estado de Santa Catarina

Instituição interveniente de vínculo funcional/empregatício

Nome da instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina	
Sigla: UDESC	CNPJ: 83.891.283/0001-36
Natureza jurídica: Pessoa Jurídica de Direito Público sem fins lucrativos estadual	
Endereço: Rua Madre Benvenuta, 2007, Não informado., Itacorubi	
Cidade: Florianópolis	Estado: Santa Catarina
CEP: 88035-001	País: Brasil
Data de constituição: Não informado.	Telefone: (48) 321 - 8004
E-mail: reitor@udesc.br	
Nome do representante: Marcus Tomasi	
CPF: 404.294.820-00	
Identidade: 1460806	Órgão / Estado emissor: SSP / Santa Catarina
Nacionalidade: Brasileira	Estado civil: Divorciado(a)
Cargo: Professor de administração	
Residência: Rua Duarte Schutel, 61, Apto 406, Centro	
Cidade: Florianópolis	Estado: Santa Catarina
CEP: 88015-640	País: Brasil

Telefone: (48) 3664 - 8104

E-mail: reitor@udesc.br



Instituições intervenientes

Este projeto não possui instituições intervenientes.

Seção 5

Equipe do projeto

Nome	Função	Instituição de vínculo	Horas mensais	Meses de dedicação
Marilena Valadares Folgueras	Coordenador	UDESC	10	24
Oscar Khoiti Ueno	Pesquisador	Não Informada	20	24
Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina	Pesquisador	Não Informada	5	24
Masahiro Tomiyama	Pesquisador	Não Informada	5	24

Detalhamento da equipe

Marilena Valadares Folgueras

Dados pessoais

Titulação máxima Doutorado	CPF 111.180.368-40	Estado civil Casado(a)	Profissão Professor de engenharia
RG 10610903	Órgão emissor ssp	UF do órgão emissor São Paulo	Data de emissão 20/06/2005
País de nascimento Brasil	UF de nascimento Minas Gerais	Cidade de nascimento Itajubá	Data de nascimento 11/09/1968

Endereço pessoal

Logradouro Rua Desembargador Nelson Nunes Guimarães	Número 97	Complemento apt 402
Bairro Atradores	Cidade Joinville	UF Santa Catarina
CEP 89203-060	País Brasil	Reside há dois ou mais anos em SC? Sim

Contatos

Telefone residencial	Telefone celular
----------------------	------------------



Fls.	47340097834	(47)99643064
Rub.	E-mail principal dem2mvf@joinville.udesc.br	E-mail alternativo lenavf2@gmail.com
Website Não informado.		

Atividades que serão desenvolvidas

Coordenador do projeto. Responsável pelo gerenciamento do projeto, elaboração de relatórios. Responsável pela orientação de 1 aluno de doutorado e 1 aluno de mestrado. Responsável por acompanhar o trabalho dos alunos e elaborar artigo para publicação. Especialistas nas áreas de difratometria de raios-x, microscopia eletrônica, análise de materiais particulados. Responsável por acompanhar a realização destes experimentos.

Oscar Khoiti Ueno

Atividades que serão desenvolvidas

Professor da UDESC, atualmente realizando doutoramento no Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da UDESC. O tema de doutoramento é a elaboração de geopolímeros com o uso de areia de fundição. Tema fortemente relacionado a uma das linhas desta proposta. Responsável pela elaboração dos corpos de prova. Responsável pela caracterização das matérias primas. Responsável pela elaboração dos experimentos de avaliação do desempenho dos geopolímeros. Responsável pela elaboração e publicação de artigos e qualificação do doutorado.

Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina

Atividades que serão desenvolvidas

Pesquisador com experiência na elaboração de projetos de pesquisa vinculados ao desenvolvimento de materiais cimentícios. Responsável pelo gerenciamento das atividades em parceria com as empresas fornecedoras dos resíduos utilizados nas atividades. Responsável pelo planejamento de ensaios relacionados à avaliação do comportamento mecânico dos materiais. Pesquisador com ampla experiência em metrologia e análise de resultados. Pesquisador responsável pela análise dos resultados obtidos.

Masahiro Tomiyama

Atividades que serão desenvolvidas

Pesquisador com especialização na área de vidros Responsável por coordenar as pesquisas direcionadas a elaboração e caracterização de vidros Orientador de 1 aluno de mestrado Pesquisador especialista na área de ensaios mecânicos. Responsável por acompanhar a realização dos ensaios mecânicos.

Seção 6 Etapas do projeto

1ª etapa

Título

Seleção e caracterização de materias primas para o desenvolvimento de geopolimeros

Meses de execução

Início: 1, término: 2

Descrição

Envolve a coleta e armazenamento das materiais primas, determinação da composição química, identificação das fases presentes, avaliação do comortamento térmico, avaliação morfológica dos materiais particulados. Será avaliada a necessidade de realização de beneficiamento dos materiais recebidos. Para isto serão utilizados equipamentos como fluorescência de raios-x, difratometria de raios-x, microscopia eletrônica, BET. Todos os equipamentos estão disponíveis na UDESC, no Departamento de Engenharia Mecânica.

Metas e resultados mensuráveis

Matérias primas caracterizadas Resultados analisados 1 relatório técnico emitido

2ª etapa

Título

Avaliação dos resultados obtidos até o momento para a síntese de vidros

Meses de execução

Início: 1, término: 4

Descrição

Como o estudo da possibilidade de obtenção de vidros já teve início é importante neste momento realizar a análise dos resultados obtidos para definição das novas metas a serem consideradas. Esta análise permitirá a definição de novas ações. Serão analisadas as

Metas e resultados mensuráveis

1 relatório técnico com os resultados obtidos até o presente momento

U

U

**Título**

Manutenção do forno de fusão

Meses de execução

Início: 1, término: 6

Descrição

Realização de reforma no forno de fusão, incluindo a substituição das resistências, a serem adquiridas a partir do convenio FAPESC-UDESC. O forno será desmontado, a estrutura elétrica será reformada e as resistências serão substituídas por resistências novas. Trata-se de um forno que desenvolve temperaturas de até 1600 C que esta operando a 10 anos e precisa desta manutenção

Metas e resultados mensuráveis

Reforma do forno de fusão para continuidade do projeto

4ª etapa**Título**

Análise de resultados e definição de novas metas para a obtenção de vidros

Meses de execução

Início: 4, término: 7

Descrição

Nesta etapa os resultados obtidos até o presente momento serão compilados e analisados permitindo a elaboração de texto técnico para divulgação. Paralelamente serão definidas as novas metas da linha de pesquisa associada ao desenvolvimento de vidros e vitrocerâmicos de resíduos industriais.

Metas e resultados mensuráveis

1 relatório técnico elaborado 1 artigo submetido a congresso 1 pedido de renovação interna de projeto elaborada e aprovada

5ª etapa**Título**

Formulação de geopolímeros

Meses de execução

Início: 3, término: 7

Descrição

Para a elaboração do modelo experimental foram realizados estudos preliminares para a definição das variáveis experimentais e seus limites mínimos e máximos a serem utilizados em um modelo experimental

fatorial. Como parte desta etapa serão realizados alguns testes práticos para testar as hipóteses relacionadas aos limites definidos para cada variável



Metas e resultados mensuráveis

modelo de experimento elaborado para início de processo de confecção dos geopolímeros

6ª etapa

Título

Produção de geopolímeros e argamassas

Meses de execução

Início: 7, término: 12

Descrição

Nesta etapa serão definidos os formatos e dimensões dos corpos de prova a serem utilizados em cada experimento. As matrizes para a conformação serão produzidos por usinagem, e serão testados. Posteriormente serão produzidos os geopolímeros e argamassas nos diferentes formatos para avaliação posterior de suas propriedades

Metas e resultados mensuráveis

Produção de moldes para conformação de peças para medidas de densidade, retração e absorção de água
Produção de moldes para conformação de peças para medidas de módulo de elasticidade
Produção de moldes para conformação de peças para medidas resistência mecânica
Produção de geopolímeros utilizando os moldes preparados
Produção de argamassas utilizando os moldes preparados

7ª etapa

Título

produção de cadinhos para a fusão de vidros

Meses de execução

Início: 7, término: 10

Descrição

Para a preparação dos vidros serão utilizados cadinhos de alumina e alumina mulita. Estes cadinhos serão produzidos em laboratório.

Metas e resultados mensuráveis

60 cadinhos produzidos para serem utilizadas na fusão dos vidros

8ª etapa



produção de vidros

Meses de execução

Início: 8, término: 13

Descrição

Serão selecionadas 10 formulações de vidro para serem produzidas, considerando diferentes composições e diferentes percentuais de substituição de areia comercial por areia de fundição descartada. Os vidros serão produzidos no formato de peças sólidas para uso em ensaios de colorimetria, densidade e estudo de cristalização. O vidro na forma de pó será usado para o desenvolvimento do estudo de comportamento de cristalização.

Metas e resultados mensuráveis

10 vidros produzidos na forma de monolitos 10 vidros produzidos na forma de fritas

9ª etapa

Título

Estudo do comportamento dos geopolímeros e argamassas geopoliméricas

Meses de execução

Início: 13, término: 20

Descrição

Nesta etapa todos os corpos de prova produzidos, tanto para geopolímeros como para argamassas serão utilizados para caracterização química e física. Os resultados serão processados para elaboração de relatório técnico. Paralelamente o aluno de doutorado apresentará seu exame de qualificação em que parte destes resultados serão apresentados. Como resultado de todo o trabalho, 1 texto será redigido para ser submetido a publicação.

Metas e resultados mensuráveis

Geopolímeros e argamassas geopoliméricas caracterizadas quanto ao comportamento mecânico
Geopolímeros e argamassas geopoliméricas caracterizadas quanto a propriedades complementares
1 relatório técnico sobre o comportamento de geopolimerização, em função do teor de areia descartada utilizado
1 artigo a ser submetido a publicação
1 qualificação de doutorado redigida e aprovada em processo de avaliação

10ª etapa

Título

Estudo do comportamento de cristalização do vidro

Meses de execução

Início: 13, término: 20

Handwritten signature

Handwritten signature



Descrição

Nesta etapa será realizado o estudo de cristalização dos vidros. Para isto serão utilizadas as técnicas de difratometria de raios-x, análise térmica e microscopia eletrônica de raios-x. Os resultados permitirão definir quais composições são mais adequadas à produção de vidros, e quais poderão ser direcionadas à produção de vitrocerâmicos. Os resultados obtidos serão apresentados em forma de artigo e dissertação de mestrado.

Metas e resultados mensuráveis

5 vidros escolhidos caracterizados quanto ao comportamento de cristalização
1 relatório técnico compilando todos os resultados
1 artigo a ser submetido a congresso
1 dissertação apresentadas

11ª etapa

Título

Validação dos resultados da síntese de geopolímeros e vidros

Meses de execução

Início: 21, término: 24

Descrição

Nesta etapa todos os resultados obtidos serão avaliados para identificação da necessidade de complementação do trabalho com reavaliação de dados e realização de novos experimentos.

Metas e resultados mensuráveis

Ao final desta etapa estarão disponíveis dois relatórios completos com os resultados obtidos e validados

12ª etapa

Título

Apresentação de resultados

Meses de execução

Início: 22, término: 24

Descrição

Os resultados obtidos em todo o projeto serão apresentados na forma de texto e em reuniões a serem realizadas envolvendo alunos, pesquisadores e empresas fornecedoras da areia descartada de fundição

Metas e resultados mensuráveis

Divulgação dos resultados finais

4



Despesa	FAPESC (em R\$)	Contrapartida (em R\$)	Total (em R\$)
Despesas correntes	15.062,76	0,00	15.062,76
Serviços de terceiros e encargos	2.000,00	0,00	2.000,00
Outros serviços de terceiros- pessoa jurídica	2.000,00	0,00	2.000,00
Material de consumo	13.062,76	0,00	13.062,76
Outros materiais de consumo	13.062,76	0,00	13.062,76
Total de despesas do projeto	15.062,76	0,00	15.062,76

Detalhamento das despesas

Despesas correntes > Serviços de terceiros e encargos > Outros serviços de terceiros-pessoa jurídica

Valor total: R\$ 2.000,00

Origem dos recursos

Fonte do recurso	Valor (em R\$)
Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina	2.000,00

Descrição

Serviço de usinagem para produção de moldes para conformação de corpos de prova e, se necessário produção de componentes para manutenção de fornos.

Justificativa

Pra realização de ensaios variados e necessário a produção de corpos de prova com diferentes formatos. Para isto precisamos de matrizes para serem utilizadas na conformação das peças. Além disso, existe a possibilidade de projetar e construir dispositivos para a realização de ensaios.

Despesas correntes > Material de consumo > Outros materiais de consumo

Valor total: R\$ 13.062,76

Origem dos recursos

Fonte do recurso	Valor (em R\$)
Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina	13.062,76

Descrição

Reagentes químicos, vidrarias, embalagens, resistências para fornos e outros insumos a serem utilizados na realização dos experimentos.

Justificativa

Estes materiais são fundamentais para preparação de misturas e reagentes e tratamento térmico dos materiais a serem produzidos. As resistências devem ser utilizadas em fornos mufla e/ou forno de fusão de vidros

Seção 8

Cronograma de desembolso

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

Parcela	Mês	Despesas correntes (em R\$)	Despesas de capital (em R\$)	Total da parcela (em R\$)
1ª	-	7.062,76	0,00	7.062,76
2ª	-	8.000,00	0,00	8.000,00
Total		15.062,76	0,00	15.062,76

Assinaturas

MANIFESTAÇÃO DO(A) BENEFICIÁRIO(A)

Na qualidade de Beneficiário(a), peço deferimento ao que é solicitado para fins de desenvolver o Projeto de Pesquisa Científica e/ou Tecnológica "**Materiais Cerâmicos sustentáveis**", apresentado na Chamada Pública FAPESC Nº 01/2016 - PÚBLICA FAPESC Nº01/2016 APOIO À INFRAESTRUTURA PARA GRUPOS DE PESQUISA DA UDESC.

14/06/2017

Local e data

Manuela V. Poljovos
Assinatura do(a) Beneficiário(a) do Projeto

MANIFESTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE

Na qualidade de representante legal da Instituição Interviente, manifestamos nossa concordância com a proposta apresentada.

Local e data

in
Assinatura do(a) Representante Legal da Interviente
Prof. Antônio Carlos Vargas Sant'Anna
Pro-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação
Mat. nº 281.828-0
PRPPG - UDESC

DEFERIMENTO PELA FAPESC



Local e data

Assinatura do Presidente da
FAPESC

Proposta: Materiais Cerâmicos sustentáveis

Chamada Pública FAPESC N° 01/2016 - PÚBLICA FAPESC N°01/2016 APOIO À INFRAESTRUTURA
PARA GRUPOS DE PESQUISA DA UDESC



**TERMO DE OUTORGA DE AUXÍLIO FINANCEIRO A PROJETO DE PESQUISA
CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 01/2016 - PÚBLICA FAPESC Nº01/2016 APOIO À
INFRAESTRUTURA PARA GRUPOS DE PESQUISA DA UDESC**

**TERMO DE OUTORGA Nº: 2017TR673
PROCESSO Nº: FAPESC470/2017**

A FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - FAPESC, criada pela Lei nº 10.355, de 09 de janeiro de 1997 e renomeada pela Lei Complementar nº 534, de 20 de abril de 2011, entidade pública com personalidade jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 01.682.869/0001-26, com sede no Parque Tecnológico ALFA – Rodovia José Carlos Daux, 600 (SC 401), Km 01 - Módulo 12A – Prédio CELTA/FAPESC - 5º andar - Bairro João Paulo, Florianópolis - SC - CEP 88030-902, doravante denominada simplesmente FAPESC, neste ato representada pelo seu Presidente, **Sergio Luiz Gargioni**, brasileiro, casado, professor, portador do CPF 145.246.359-04 e do RG 1/R 103.527 SSP/SC, residente e domiciliado na Avenida Rubens de Arruda Ramos, nº 2.212, apto 1202 - Bairro Centro, Florianópolis - SC - CEP 88.015-702, nomeado pelo Ato nº 03, publicado no Diário Oficial nº 19.973, de 05/01/2015, celebra o presente **TERMO DE OUTORGA** regido pelo Decreto 2.060, de 26 de janeiro de 2009, do Estado de Santa Catarina.

BENEFICIÁRIO(A)

NOME: Marilena Valadares Folgueras	
CPF: 111.180.368-40	
IDENTIDADE: 10610903	ORGÃO: ssp
NACIONALIDADE: Brasileiro(a)	ESTADO CIVIL: Casado(a)
PROFISSÃO: Professor de engenharia	
TELEFONE: (47) 40097834	CELULAR: (47) 99643064
ENDEREÇO: Rua Desembargador Nelson Nunes Guimarães, 97, apt 402, Atiradores	
CIDADE: Joinville - Santa Catarina	CEP: 89203-060
EMAIL: dem2mvf@joinville.udesc.br	
CONTA DO PROJETO Nº: Não informado	AGÊNCIA: 0828-1

INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE DE VÍNCULO FUNCIONAL/EMPREGATÍCIO

NOME DA INSTITUIÇÃO: Universidade do Estado de Santa Catarina	
CPNJ: 83.891.283/0001-36	
ENDEREÇO: Rua Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi	
CIDADE: Florianópolis - Santa Catarina	CEP: 88035-001
TELEFONE: (48) 3218004	
EMAIL: reitor@udesc.br	
REPRESENTANTE: Marcus Tomasi	
CPF: 404.294.820-00	

IDENTIDADE: 1460806	ÓRGÃO: SSP
NACIONALIDADE: Brasileiro(a)	ESTADO CIVIL: Divorciado(a)
CARGO: Professor de administração	
ENDEREÇO: Rua Duarte Schutel, 61, Apto 406, Centro	
CIDADE: Florianópolis - Santa Catarina	CEP: 88015-640
TELEFONE: (48) 36648104	
EMAIL: reitor@udesc.br	

1. OBJETO

O presente TERMO DE OUTORGA visa à transferência de recursos financeiros para a execução do projeto intitulado "Materiais Cerâmicos sustentáveis", com a finalidade de A hipótese a ser comprovada é de que é possível utilizar areia descartada de fundição para a obtenção de diferentes materiais, utilizando está areia em substituição à areia comercial ou incorporada como fonte de sílica em processos químicos. Especificamente é dado destaque à obtenção de vidros e geopolímeros, conforme projeto aprovado no Edital de CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 01/2016 - PÚBLICA FAPESC Nº01/2016 APOIO À INFRAESTRUTURA PARA GRUPOS DE PESQUISA DA UDESC apresentado pelo Beneficiário(a) e aprovado pela FAPESC, em conformidade com o Plano de Trabalho que é parte integrante do presente instrumento.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS

Edital de CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 01/2016 - PÚBLICA FAPESC Nº01/2016 APOIO À INFRAESTRUTURA PARA GRUPOS DE PESQUISA DA UDESC

Não Informada, Universidade do Estado de Santa Catarina, Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

3. DO VALOR, DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA E DA CONTRAPARTIDA

3.1 Importa o presente TERMO DE OUTORGA o valor global de R\$ 15.062,76 (quinze mil e sessenta e dois reais e setenta e seis centavos). A FAPESC repassará ao BENEFICIÁRIO o montante de R\$ 15.062,76 (quinze mil e sessenta e dois reais e setenta e seis centavos), de acordo com a disponibilidade orçamentária.

3.2 Com vistas a atender às despesas previstas neste instrumento, os repasses da FAPESC se darão conforme parcelas e dotações orçamentárias a seguir:

Parcelas correntes

Número	Tipo	Ação	Item	Pagador	Valor	Empenho
1	Corrente	3526	3.3.90.20.01	FAPESC	R\$ 7.062,76	522
2	Corrente	3526	3.3.90.20.01	FAPESC	R\$ 8.000,00	0

Parcelas de capital

Não informado

3.3 Os recursos serão depositados na Agência nº 0828-1, indicada pelo BENEFICIÁRIO exclusivamente para atender aos objetivos deste TERMO DE OUTORGA, o número da conta será confirmado em até 48 (quarenta e oito) horas após a assinatura e publicação deste instrumento e será alimentado no sistema. A conta será identificada com o nome: CONTA DO RECURSO DA TRANSFERÊNCIA Nº 2017TR673.

3.4 Na hipótese de constatação de desvio de finalidade, impropriedade ou irregularidade na execução deste **TERMO DE OUTORGA**, será sustada a parcela a ser transferida, notificando-se o **BENEFICIÁRIO**, para sanear a situação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, sob pena de glosa definitiva da parcela e instauração de Tomada de Contas Especial.

4. DA APLICAÇÃO FINANCEIRA

4.1 Os saldos de recursos, enquanto não empregados em sua finalidade, devem ser aplicados:

- I. em caderneta de poupança de instituição financeira oficial, se a previsão de uso for igual ou superior a um mês;
- II. em fundo de aplicação financeira de curto prazo ou operação de mercado aberto lastreada em títulos da dívida pública federal, se a previsão de uso integral for inferior a um mês.

4.2 O descumprimento da presente cláusula acarretará na obrigação da **BENEFICIÁRIO** em restituir à **FAPESC** o valor do rendimento que seria obtido caso a aplicação financeira houvesse sido realizada.

4.3 As receitas oriundas das aplicações financeiras poderão ser utilizadas no objeto do projeto, condicionadas a análise técnica da Fapesc, cuja implementação será realizada através de Termo Aditivo e estarão sujeitas às mesmas regras de prestação de contas exigidas para os recursos transferidos.

5. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DA FAPESC

5.1 Efetuar a transferência dos recursos financeiros previstos para a execução estabelecida no Cronograma de Desembolso do Plano de Trabalho, conforme disponibilidade orçamentária e financeira.

5.2 Avaliar os Relatórios Técnicos e as Prestações de Contas relativas ao objeto do presente **TERMO DE OUTORGA**.

5.3 Analisar e pronunciar-se sobre as propostas de reformulações do Plano de Trabalho, desde que apresentadas previamente, por escrito, acompanhadas de justificativas e que não impliquem mudança do objeto.

5.4 Exercer a atividade normativa, o controle e a fiscalização sobre a execução deste **TERMO DE OUTORGA**, inclusive, se for o caso, reorientando as ações, assumindo ou transferindo a responsabilidade pelo mesmo, no caso de paralisação das atividades ou de outro fato relevante que venha a ocorrer, de modo a evitar a descontinuidade das ações pactuadas.

6. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO BENEFICIÁRIO

6.1 Executar as atividades inerentes à execução deste **TERMO DE OUTORGA** na forma estabelecida no Cronograma de Desembolso e no Plano de Aplicação do Plano de Trabalho.

6.2 Apresentar relatório técnico das atividades desenvolvidas quando da apresentação da prestação de contas, em papel e em meio eletrônico, com descrição objetiva dos resultados obtidos em linguagem clara e acessível para ser disponibilizado no site da **FAPESC**.

6.3 Submeter à apreciação da **FAPESC**, por escrito e fundamentadamente, qualquer proposta de mudança no projeto inicial ou eventual necessidade de prorrogação da vigência do **TERMO DE**



**Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação
do Estado de Santa Catarina**

OUTORGA, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

6.4 Observar os procedimentos relativos à aquisição, guarda e destinação dos equipamentos e materiais permanentes adquiridos ou produzidos com recursos do presente **TERMO DE OUTORGA**, conforme cláusula 10.

6.5 Em qualquer ação promocional ou publicação de trabalhos relacionados com objeto do presente Termo, deverá ser feita, necessariamente, menção expressa ao apoio da **FAPESC**.

6.6 Efetuar os pagamentos diretamente ao fornecedor de cada produto ou serviço adquirido, sempre por meio de cartão de débito, transferência eletrônica ou cheque nominal. Despesas de pequeno valor ou de pronto pagamento (transporte urbano, etc) poderão ser feitas em espécie mediante comprovante.

6.7 Atuar, sem remuneração, como consultor *ad hoc*, sempre que lhe for solicitado pela **FAPESC**.

6.8 Permitir e facilitar à **FAPESC** e às instituições intervenientes acesso aos locais de execução das atividades do projeto, exame da documentação produzida e vistoria dos bens adquiridos.

6.9 Observar o princípio do menor preço na aquisição de bens ou na contratação de serviços, considerando os aspectos de qualidade e de rendimento que possam comprometer o resultado da pesquisa, visando sempre o aproveitamento dos recursos públicos.

6.10 Prestar contas dos recursos recebidos conforme disposto na cláusula 9.

7. É VEDADO AO BENEFICIÁRIO

7.1 Promover despesas com obras de construção civil, inclusive de reparação ou adaptação.

7.2 Efetuar pagamento a si próprio, exceto diárias por ocasião de deslocamento que exija pernoite fora da região metropolitana ou do município sede para o desempenho de atividades pertinentes ao projeto, desde que previstas no Plano de Trabalho.

7.3 A compra de bônus de organismos internacionais com o objetivo de adquirir bens de consumo ou de capital para aplicação no projeto.

7.4 Utilizar os recursos a título de empréstimo para reposição futura.

7.5 Transferir recursos para fundações e similares a título de execução da parte financeira ou administrativa do projeto, bem como o pagamento de taxa de administração, gerência ou equivalentes.

7.6 Executar despesas em data anterior ou posterior à vigência do **TERMO DE OUTORGA**.

7.7 Efetuar pagamento, a qualquer título, a servidor ou empregado público, integrante de quadro de pessoal de órgão ou entidade pública da administração direta ou indireta, por serviço de consultoria ou assistência técnica, exceto quando aprovados no projeto.

7.8 Efetuar despesas com a contratação ou complementação salarial de pessoal técnico e administrativo, bem como com o pagamento de contas de luz, água, telefone, correio e similares.

7.9 Utilizar os recursos em finalidade diversa da estabelecida no projeto, ainda que em caráter de emergência.

7.10 Realizar despesas com multas, juros ou correção monetária, inclusive referentes a



Redovia José Carlos Daux, nº 500, ParqTec Alfa, Ed. CELTA
5º andar - CEP 88030-902 - Florianópolis-SC
Fone: (48) 3665-4500
<http://www.fapesc.sc.gov.br>
fapesc@fapesc.sc.gov.br

pagamentos ou recolhimentos efetuados fora dos prazos estabelecidos.

7.11 Utilizar os recursos para a participação em congressos de integrantes da equipe de pesquisa que não tenham trabalho aprovado para apresentação no evento.

8. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DA(S) INSTITUIÇÃO(S) INTERVENIENTE(S)

8.1 A(S) INSTITUIÇÃO(ÕES) INTERVENIENTE(S) do presente projeto, por meio de seu representante legal, colaborará na execução das atividades, mediante a disponibilização de infraestrutura logística e administrativa necessária à execução do objeto deste instrumento, sendo responsável solidária pelo cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo **BENEFICIÁRIO**, conforme Plano de Trabalho.

8.2 Fornecer suporte ao **BENEFICIÁRIO** para a realização das prestações de contas.

8.3 Empregar a contrapartida assumida, quando houver.

8.4 Observar os procedimentos relativos à aquisição, guarda e destinação dos equipamentos e materiais permanentes adquiridos ou produzidos com recursos do presente **TERMO DE OUTORGA**, conforme cláusula 10.

9. DA PRESTACÃO DE CONTAS

9.1 O **BENEFICIÁRIO** é obrigado a realizar prestação de contas, técnica e financeira, conforme Guia de Execução e de Prestação de Contas da FAPESC, parte integrante deste **TERMO DE OUTORGA**. Os critérios para utilização dos recursos e procedimentos de prestação de contas constam no Guia, disponível no *site* da **FAPESC**.

9.2 A prestação de contas do projeto deverá ser encaminhada à FAPESC no prazo de até 30 (trinta) dias contados do final da vigência deste **TERMO DE OUTORGA**, em se tratando de última ou única parcela.

9.3 A liberação da segunda parcela ficará condicionada à apresentação de prestação de contas da primeira parcela liberada; a terceira ficará condicionada à aprovação da prestação de contas da primeira e à apresentação da prestação de contas da segunda, e assim, sucessivamente, até a última parcela.

9.4 As prestações de contas devem ser divididas em volumes separados por item orçamentário de despesas (um volume de custeio e outro de capital), constituindo-se dos seguintes documentos (nesta ordem):

- a) Relatório Técnico
- b) Balancete disponível no *site* da **FAPESC**, devidamente assinado e preenchido com as despesas em ordem cronológica.
- c) Extrato Bancário da conta corrente e da conta de aplicação.
- d) Conciliação bancária (quando necessário).
- e) Cópia do **TERMO DE OUTORGA**, do Plano de Trabalho, dos Termos Aditivos e de todos remanejamentos autorizados.



**Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação
do Estado de Santa Catarina**



- f) Comprovantes originais de despesas realizadas, tais como Notas Fiscais de compra, prestação de serviço, Notas Fiscais Avulsas para Pessoa física, Declaração de Diárias, organizados em ordem cronológica.
- g) Declaração do responsável, no documento comprobatório da despesa, certificando que o material foi recebido ou o serviço prestado em conformidade com as especificações nele consignadas.
- h) Devolução do saldo de recursos através de depósito identificado à **FAPESC**.
- i) Formulário relativo à relação de bens de capital, disponível via internet no *site* da FAPESC.
- j) termos de depósito devidamente preenchidos e assinados pelos depositários.
- k) comprovante do registro de entrada no patrimônio da instituição interveniente.

9.5 Nas transações submetidas à incidência tributária as despesas deverão ser comprovadas por nota fiscal.

9.6 As notas fiscais, faturas e quaisquer outros documentos comprobatórios de despesas deverão ser emitidos em nome da BENEFICIÁRIO/FAPESC/ número deste **TERMO DE OUTORGA**, contendo, obrigatoriamente, data de emissão, descrição detalhada dos materiais, bens ou serviços adquiridos.

9.6.1 Nos casos em que o comprovante da despesa for menor que o tamanho A-4 (ex.: Recibo de Pedágio, Cupom Fiscal, Bilhetes de Passagens, Boleto Bancário, etc.) deverá ser colado em uma folha de tamanho A-4 na posição "retrato" (vertical), respeitando as possíveis anotações no verso do mesmo e mantendo margem para furação. Cada folha de papel deverá conter somente um documento. Deve-se evitar dobrar documentos e Notas Fiscais, exceto as maiores que uma folha A-4, evitando fixar com grampos e cliques.

9.7 Não serão aceitos comprovantes que contenham, em qualquer de seus campos, rasuras, borrões, caracteres ilegíveis ou data anterior ou posterior ao prazo de aplicação dos recursos, ou ainda, notas fiscais com prazo de validade vencido.

9.8 As receitas oriundas dos rendimentos da aplicação dos recursos não poderão ser computadas como contrapartida e serão aplicadas no objeto deste **TERMO DE OUTORGA**, sujeitando-se às mesmas condições de prestação de contas.

9.9 Os recursos financeiros repassados, oriundos de outros entes ou organismos nacionais ou internacionais, se sujeitam às normas por eles editadas e aos compromissos assumidos pelo Estado junto aos mesmos.

9.10 Quando a prestação de contas não apresentada no prazo estabelecido, ou não for aprovada pela **FAPESC**, esta estabelecerá prazo máximo de 30 (trinta) dias para regularização ou recolhimento dos recursos, incluindo rendimentos de aplicação, atualizados monetariamente e computados os juros de mora, na forma da legislação aplicável aos débitos para com a Fazenda Estadual, através de depósito identificado, sob pena de instauração de Tomada de Contas Especial.

Handwritten signature

Handwritten signature



Handwritten 'm'

Handwritten 'A'

10. DOS BENS E MATERIAIS PERMANENTES

10.1 Os bens oriundos dos recursos destinados à aquisição, produção ou transformação de equipamentos ou de materiais permanentes, conforme previsão no Plano de Trabalho, serão integrados ao patrimônio da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** e deverão possuir identificação do apoio financeiro da **FAPESC**.

10.2 Correrão às expensas do **BENEFICIÁRIO** e da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** todos os custos com seguro e prestação dos serviços de assistência técnica, manutenção preventiva e corretiva, para os bens adquiridos.

10.3 Na Prestação de contas será exigido o comprovante de registro dos bens, emitido pelo setor de patrimônio, contendo a descrição do bem, o número do tombamento, valor de aquisição e local de depósito.

10.4 Os bens de que tratam esta cláusula deverão ficar disponíveis para utilização em outras pesquisas por distintos pesquisadores, observada a disponibilidade e as regras de acesso da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE**.

10.5 As disposições desta cláusula não se aplicam à propriedade intelectual das criações obtidas no âmbito do projeto apoiado.

11. DOS DOCUMENTOS INTEGRANTES

11.1 Integram o presente instrumento, como se nele estivessem transcritos, os seguintes documentos:

11.1.1 Decreto Estadual nº 2.060, de 26 de janeiro de 2009, que institui e regulamenta o **TERMO DE OUTORGA** de Apoio Financeiro a Projetos de Pesquisa Científica ou Tecnológica.

11.1.2 Plano de Trabalho.

11.1.3 Guia de Execução e Prestação de Contas da **FAPESC**.

11.2 O **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** declaram expressamente terem conhecimento do inteiro teor dos documentos listados nesta cláusula, cujas diretrizes são de observância obrigatória na execução do projeto.

12. DA DIVULGAÇÃO

12.1 Em todas as formas de divulgação, seja por meio de artigos científicos, notícias ou qualquer outra ação promocional do **BENEFICIÁRIO** relacionada com o objeto deste termo será consignada a participação da **FAPESC** na mesma proporção atribuída ao **BENEFICIÁRIO** e à **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE**.

12.2 A logomarca da **FAPESC** deverá ser inserida em todo material promocional gráfico, áudio e audiovisual, bem como nos materiais utilizados no projeto, evidenciando o apoio financeiro realizado.

12.3 Fica vedado aos partícipes à realização de despesas com publicidade, com recursos repassados por meio deste **TERMO DE OUTORGA** pela **FAPESC**.

12.4 O descumprimento de qualquer dos itens da presente cláusula (12.1, 12.2, 12.3) acarretará a penalidade de devolução de 10% (dez por cento) dos recursos aportados.



Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação
do Estado de Santa Catarina

13. PROPRIEDADE INTELECTUAL

13.1 Os direitos de propriedade intelectual sobre os resultados do projeto serão de co-titularidade da Instituição Interviente de Vínculo Empregatício e da Instituição Interviente Cofinanciadora. A divisão dos percentuais bem como as condições para uso, exploração, comercialização e proteção da propriedade intelectual deverão ser estipuladas em instrumento jurídico específico posterior.

14. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

14.1 Sujeitam-se o **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** às normas da **FAPESC**, às condições contidas na Lei Federal nº. 9.279, de 14 de maio de 1996, Lei 14.328, de 15 de janeiro de 2008, regulamentada pelo Decreto nº 2.372, de 09 de junho de 2009, Decreto Estadual 2.060 de 26 de janeiro de 2009, Decreto Estadual 965 de 08 de maio de 2012 e Decreto Estadual 1.127 de 05 de março de 2008, bem como à **CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 01/2016 - PÚBLICA FAPESC Nº 01/2016 APOIO À INFRAESTRUTURA PARA GRUPOS DE PESQUISA DA UDESC** e demais normas pertinentes.

15. DA VIGÊNCIA E DA PUBLICAÇÃO

15.1 A vigência deste **TERMO DE OUTORGA** iniciará na data da publicação do extrato no Diário Oficial do Estado (DOE), encerrando-se em 31 de maio de 2019, possibilitada sua prorrogação, desde que justificada a real necessidade no prazo mínimo de 30 (trinta) dias antes do término, mediante a celebração de termo aditivo.

15.2 A publicação do extrato do presente **TERMO DE OUTORGA** na Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina é condição indispensável para sua eficácia, devendo ser providenciada pela **FAPESC** até o quinto dia útil do mês seguinte ao de sua assinatura, para ocorrer no prazo de vinte dias a contar daquela data.

16. DAS ALTERAÇÕES

16.1 O presente **TERMO DE OUTORGA** poderá ser alterado, de comum acordo entre os partícipes, por meio de termos aditivos, devendo o respectivo pedido ser apresentado no prazo mínimo de 30 (trinta) dias antes do seu término.

16.2 Fica vedado o aditamento do presente **TERMO DE OUTORGA** com o intuito de alterar o seu objeto, sob pena de nulidade do ato e responsabilidade do agente que o praticou.

17. DA DENÚNCIA E RESCISÃO

17.1 As partes podem denunciar o presente **TERMO DE OUTORGA**, a qualquer tempo, por proposição de qualquer das partes, mediante aviso prévio por escrito de no mínimo 30 (trinta) dias, ou quando verificada a superveniência de disposição legal ou decisão judicial que torne este instrumento inexecutável ou impraticável, respeitadas as obrigações assumidas com terceiros e saldados os compromissos financeiros entre os partícipes.



Rodovia José Carlos Daux, nº 600, ParqTec Alta, Ed. CELTA
5º andar - CEP 88030-902 - Florianópolis-SC
Fone: (48) 3665-4900
<http://www.fapesc.sc.gov.br>
fapesc@fapesc.sc.gov.br

M A

17.2 Constituem causas de rescisão do TERMO DE OUTORGA:

- I. Quando não for executado o objeto pactuado.
- II. Quando não for apresentada, no prazo exigido, a prestação de contas parcial ou final.
- III. Quando não for aprovada a prestação de contas.
- IV. Quando os recursos forem utilizados em finalidade diversa da estabelecida neste **TERMO DE OUTORGA**, e
- V. Quando ocorrer qualquer outro fato do qual resulte prejuízo ao erário.

17.3 Em caso de inexecução do objeto ou de aplicação dos recursos em finalidade diversa daquela avençada, os valores, inclusive rendimentos de aplicação financeira, deverão ser restituídos à **FAPESC**, atualizados monetariamente desde a data do seu recebimento, na forma da legislação aplicável aos débitos para com a Fazenda Estadual, através de depósito identificado, sob pena de instauração de Tomada de Contas Especial.

18. DISPOSIÇÕES FINAIS

18.1 O **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** manifestam suas integrais e incondicionais ciência e concordância com a concessão que ora lhes é feita, comprometendo-se a cumprir fielmente as estipulações deste instrumento e as normas que lhe são aplicáveis.

18.2 A concessão do presente instrumento não gera vínculo de qualquer natureza ou relação de trabalho, constituindo doação com encargos feita ao **BENEFICIÁRIO**.

18.3 O pessoal envolvido na execução deste **TERMO DE OUTORGA** não possuirá vínculo de qualquer natureza com a **FAPESC**, e desta, não poderá demandar quaisquer pagamentos ou remuneração, sendo estes de inteira responsabilidade do **BENEFICIÁRIO(A)** e da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** que o tiver contratado ou empregado na execução dos trabalhos. Se eventualmente a **FAPESC** vier a ser demandada pelo pessoal utilizado nos trabalhos, a **BENEFICIÁRIO(A)** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** a indenizarão das despesas que em decorrência realizar, atualizadas monetariamente.

18.4 O pagamento de diárias, ainda que em regime de adiantamento de viagens, quando prevista no Plano de Trabalho, respeitará o valor unitário aplicável aos servidores públicos estaduais, conforme disposto no Decreto nº 1.127, de 05 de março de 2008, Anexo Único, 2º Grupo.

19. DO FORO

19.1 Fica eleito o foro da Comarca de Florianópolis (SC), para dirimir as questões decorrentes da execução do presente **TERMO DE OUTORGA**, com renúncia expressa de qualquer outro, por mais privilegiado que seja, ressalvada a competência prevista no artigo 109, inciso I, da Constituição da República.



**Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação
do Estado de Santa Catarina**

19.2 E por estarem assim, plenamente de acordo, os partícipes obrigam-se ao total e irrenunciável cumprimento do **TERMO DE OUTORGA nº 2017TR673**, ao qual lido e achado conforme, foi lavrado em 03 (três) vias de igual teor e forma para um só efeito, que vão assinados pelos partícipes, com as testemunhas abaixo, para que produza os seus jurídicos e legais efeitos.

Florianópolis, ..

Sergio Luiz Gargioni
Presidente da FAPESC

Marilena Valadares Folgueras
Beneficiário(a)

Marcus Tomasi
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Antônio Carlos Vargas Sant'Anna
Pro-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação
Mat. nº 281.828-0
PROPPG - UDESC

Testemunhas

Maria Carolina Ghizzo de Sá Knabben
060.782.599-54

Tatiana de Aguiar
033.461.399-05



Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br**DADOS DO PROPONENTE**

Nome	Data de nascimento	CPF
Marilena Valadares Folgueras	11/09/1968	111.180.368-40
RG	Nacionalidade	Titulação
10610903	Brasileira	Doutorado
Profissão	Endereço	Bairro
Professor Titular	Rua Desembargador Atiradores	
	Nelson Nunes Guimarães	
Número	Complemento	CEP
97	apt 402	89203060
Município	UF	E-mail
Joinville	Santa Catarina	marilena.folgueras@u desc.br
Telefone	Celular	
(47) 38417834	(47) 999643064	

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES**• RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO E PELO RECEBIMENTO DO RECURSO**

Pesquisador (pessoa física)

• INSTITUIÇÃO PROPONENTE

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

83.891.283/0001-36

Representante legal: Marcus Tomasi

Natureza Jurídica: Não informado

Proponente

• INSTITUIÇÃO(ÕES) PARTICIPANTE(S)

*Esse campo não é obrigatório.

Não informado

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO**• SELEÇÃO DE CATEGORIA**

*Esse campo não é obrigatório.

Não informado

• TÍTULO DO PROJETO

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br**• FINALIDADE**

O projeto aqui proposto visa o desenvolvimento de pesquisa em temas relacionados ao desenvolvimento de materiais cerâmicos para uso industrial com foco em processos que envolvam a destinação de resíduos sólidos industriais ou que possibilitem a redução do volume de resíduos sólidos gerados nas indústrias. Neste contexto será dada ênfase ao desenvolvimento de pigmentos e vidros com base em resíduos sólidos industriais e ao desenvolvimento de recobrimentos para refratários, de uso na fundição de metais, que permitam o aumento de sua vida útil.

• WEBSITE DO PROJETO

*Esse campo não é obrigatório.

Não informado

• PÚBLICO ALVO

Líderes de grupos de pesquisa certificados pela PROPPG

O projeto beneficiará inicialmente o grupo de pesquisa em Materiais Cerâmicos do Centro de Ciências Tecnológicas da UDESC- CCT. O apoio obtido a partir deste projeto contribuirá para o desenvolvimento de trabalhos envolvendo a participação de alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado. Os trabalhos envolvem a integração entre os pesquisadores e indústrias da região. Especificamente, o desenvolvimento de pigmentos com base em resíduos da indústria de fundição terá como benefício a comprovação de uma alternativa diferenciada para destinação destes materiais, contribuindo com a proposição de uma alternativa tecnologicamente viável e que contribui com os conhecimentos relacionados à destinação consciente de resíduos sólidos. Os trabalhos relacionados ao desenvolvimento de vidros com base em resíduos industriais contribuem com a comprovação de uso de materiais alternativos para o desenvolvimento de vidros. Por fim o estudo de métodos que viabilizem o aumento da vida útil de refratários surge como uma proposta em que é valorizada a redução do volume de resíduos gerados, contribuindo também para influenciar no aumento da eficiência e produtividade de processos industriais.

Em síntese as diferentes linhas de ação da proposta promovem a interação entre pesquisadores, empresas e sociedade, sendo todos beneficiados, seja pela geração de conhecimento, pela proposição de alternativas ou pela divulgação de tecnologias ambientalmente corretas.

Empresas

descrição empresas

• PALAVRAS-CHAVE

resíduos sólidos; vidros e vitrocerâmicos; pigmentos cerâmicos; materiais refratários; desenvolvimento sustentável

• PRINCIPAL MUNICÍPIO DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Joinville

• AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Agência de Desenvolvimento Regional de Joinville

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br**• ÁREA DO CONHECIMENTO**

- Engenharias
 - Engenharia de Materiais e Metalúrgica
 - Materiais Não-Metálicos
 - Cerâmicos

• SETOR CNAE

- Fabricação de produtos cerâmicos

DESCRIÇÃO DO PROJETO**• RESUMO DO PROJETO**

Com a crescente conscientização do setor produtivo, do setor público e da sociedade, da necessidade de manter suas ações alinhadas a questões ambientais que impactam no desenvolvimento social e econômico mundial, foram criados movimentos que buscam adequar as legislações e as ações de forma a valorizar a preservação do ambiente. Destaque é dado aos programas que regulamentam e controlam a geração de resíduos, a classificação dos mesmos e a sua adequada destinação. Neste contexto este projeto atua em duas linhas principais. A primeira considera a busca por alternativas para a destinação de resíduos sólidos industriais para a produção de vidros e pigmentos cerâmicos, contribuindo para a redução do volume de materiais destinados a aterros. A segunda linha considera a possibilidade de desenvolvimento de processos que aumentem a vida útil de cerâmicas refratárias empregadas na indústria de fundição, contribuindo para a redução do volume de resíduos gerados, implicando novamente na redução do volume de materiais destinados a aterros. Em ambas propostas o foco está diretamente associado ao apoio à indústrias locais. Para a produção de vidros e pigmentos cerâmicos será considerado o uso de resíduos industriais ricos em sílica como matérias primas em substituição à areia. Será utilizada a cinza de casca de arroz, resíduo agroindustrial disponível em grande quantidade no estado, e a areia descartada de fundição, que é o resíduo gerado em maior volume no setor produtivo de fundição. Por outro lado, a pesquisa relacionada ao aumento da vida útil de refratários de sílica utilizados na indústria de fundição, considera estudo da possibilidade de desenvolvimento de um revestimento para ser aplicado à superfície do refratário com a finalidade de controlar a penetração de voláteis no volume refratário, evitando-se a sua degradação precoce. Como resultado espera-se comprovar a possibilidade de redução do volume de descarte de resíduos de refratários.

• DESCRIÇÃO DA PROBLEMÁTICA

Problemática 01 - Aumento da vida útil de refratários de sílica: As cerâmicas refratárias são definidas como materiais que suportam elevadas temperaturas sem que ocorra degradação acentuada de suas propriedades, mesmo quando considerados longos tempos de permanência sob aquecimento (PANDOLFELLI, 2014). Podem ser empregados em revestimento de fornos em processos industriais que envolvem aquecimento, como ocorre na indústria vidreira, indústria cerâmica, fundições e siderurgia. Nestes segmentos a durabilidade dos refratários depende da temperatura de trabalho e das variações de temperatura, assim como do efeito de interação química entre o refratário, o material que é colocado no forno e da atmosfera. Especificamente na indústria de fundição, o desempenho do refratário depende da interação do refratário com o metal fundido e com a escória formada durante o processo de fundição.

O desempenho do refratário pode ser avaliado através do controle da interação entre o

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

refratário, o metal e a escória, o que ocorre, nas panelas da indústria de fundição, em ciclos de aquecimento e resfriamento. Outros fatores que podem ser citados é o efeito do impacto do metal no fundo da panela e o efeito de corrosão localizada decorrente de processos erosivos associados ao fluxo do metal fundido.

Dentro deste contexto a vida útil da panela, ou senão o número de campanhas que a panela pode suportar antes de apresentar falha depende da durabilidade do revestimento refratário e da resistência que este apresenta ao meio corrosivo.

Na produção de ferros fundidos é frequentemente utilizada sucata de materiais ferrosos que trazem com si a incorporação de elementos nem sempre desejados para o processo. Estes componentes indesejados estão associados ao processo de fabricação dos metais e consequentemente da origem deles. Um exemplo clássico é o aporte de zinco à composição das matérias primas pelo uso de sucata de materiais ferrosos zincados. O zinco por ser um material de baixa temperatura de fusão e volatilização apresenta facilidade de interação com o material refratário podendo amplificar o efeito de corrosão do refratário durante o aquecimento.

Neste trabalho é apresentada uma proposta de estudo para avaliar o efeito de corrosão entre o refratário, o metal fundido e a escória para o processo produtivo de fabricação de ferro fundido, considerando o uso de sucata rica em zinco. O objetivo é avaliar o efeito de degradação do refratário (corrosão) buscando identificar os fatores que podem minimizar este efeito.

O resultado do estudo pode ser refletido em benefício direto ao processo produtivo do setor pela ampliação da vida útil do revestimento refratário dos fornos.

Problemática 02 - Diversos trabalhos buscam a utilização de subprodutos industriais para a obtenção de diferentes materiais. Essa constante busca está intimamente ligada à questão ambiental, que busca não somente o descarte correto de rejeitos e reutilização de resíduos, mas que também considera a redução do consumo das reservas naturais de diferentes minerais.

No âmbito da sustentabilidade, a pesquisa de novos materiais que consideram a utilização de resíduos sólidos industriais é crescente. Desta maneira, a obtenção de materiais cerâmicos, por exemplo, pode resultar em processos menos agressivos ao meio ambiente.

Dentre os resíduos sólidos industriais aqui se consideram a areia descartada de fundição (ADF), resíduo gerado em maior volume nas empresas de fundição, e a casca de arroz, resíduo mais comum durante a produção e cultivo de arroz. A casca de arroz já é um subproduto utilizado para obtenção de energia, porém, sua queima produz outro resíduo: a cinza da casca de arroz. Os resíduos citados são ricos em sílica, ou seja, são subprodutos industriais que podem ser considerados na obtenção de diferentes materiais cerâmicos.

Estes resíduos são gerados em grande quantidade no estado de Santa Catarina, visto que o estado é grande produtor de arroz e que empresas de grande porte que utilizam o processo de fundição estão instaladas na cidade de Joinville.

Estes resíduos podem ser aplicados, por exemplo, na indústria de revestimentos cerâmicos e produzir materiais com propriedades atraentes e de baixo custo de produção. No entanto, existem outros elementos além de SiO₂ presentes na composição destes resíduos, o que pode afetar sua aplicabilidade.

As indústrias de pigmentos inorgânicos e vidros vem se posicionando, no mercado de revestimentos cerâmicos, em função da necessidade de desenvolvimento de produtos com forte apelo estético onde o desenvolvimento de colorações diferenciadas é importante. Neste setor a indústria nacional vem sofrendo forte impacto pela entrada de produtos importados, o que reduziu fortemente a força do setor. Para apoiar este setor é fundamental o desenvolvimento de novos pigmentos, se possível a partir de matérias primas de menor custo.

• JUSTIFICATIVA

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

Justificativa 1 - Através do estudo do comportamento de diferentes refratários de sílica, empregados na produção de ferro fundido, pretende-se comprovar que o efeito corrosivo do metal sobre o refratário pode ser minimizado através do controle do comportamento de adensamento do refratário no momento de preparação do revestimento do forno; do uso de aditivos para melhorar a adesão das partículas; do controle do ciclo de aquecimento inicial para garantir a efetiva sinterização; do uso de revestimentos para formar uma interface protetora entre o refratário e o metal fundido.

Justificativa 2 – Através do estudo da composição de vidros e pigmentos cerâmicos pretende-se mostrar que é possível identificar a potencialidade do uso de matérias primas alternativas em substituição à areia utilizada que é extraída em diferentes processos de mineração. As matérias primas alternativas consideradas são a areia descartada de fundição e a cinza de casca de arroz. Serão preparadas diferentes composições de vidros e pigmentos que serão produzidos procurando reproduzir, em laboratório, condições próximas àquelas utilizadas industrialmente. Pretende-se comprovar a viabilidade de destinação dos materiais citados, além de verificar a qualidade dos produtos desenvolvidos.

• APLICABILIDADE DOS RESULTADOS E POTENCIAIS IMPACTOS

O desenvolvimento do trabalho como um todo fornecerá resultados que poderão ser utilizados como base para comprovar a viabilidade de reduzir o volume de resíduos sólidos a serem destinados para acomodação em aterros apropriados, o que resulta em redução de custos industriais, além de ter impacto direto na melhoria da relação entre processos industriais e ambiente.

Por sua vez o desenvolvimento de produtos como pigmentos e vidros, e a melhoria de qualidade do processo industriais permitem a introdução no mercado de produtos com qualidade diferenciada e processos otimizados o que pode ser considerado de benefício imediato para o setor industrial e o setor consumidor.

• OBJETIVO GERAL

Objetivo 1 -O objetivo desta proposta, no que se refere ao uso de refratários, é mostrar a viabilidade de melhorar o comportamento de refratários de sílica, no que se refere a seu desempenho químico, para o uso na produção de ferro fundido. O resultado será o aumento de sua vida útil

Objetivo 2 – O objetivo específico desta proposta, no que se refere à obtenção de vidros e pigmentos, é mostrar a possibilidade de obtenção de pigmento de willemita e vidros utilizando ADF e cinza da casca de arroz como fonte de sílica e avaliar a sua aplicabilidade na indústria cerâmica.

• OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. O levantamento de dados sobre os refratários de sílica disponíveis no mercado para uso no setor produtivo de ferros fundidos.

2. A proposição de modificações na formulação granulométrica dos refratários disponíveis para otimizar estas propriedades.

e avaliação do processo de adensamento (sinterização) durante o primeiro ciclo de aquecimento para estes refratários, a fim de avaliar o efeito do primeiro ciclo térmico sobre o desempenho do refratário.

3. A avaliação do efeito de materiais impermeabilizantes que possam atuar como materiais de proteção, entre o refratário e o metal fundido.

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

4. A análise crítica dos resultados para a proposição de alternativas para definição de novos protocolos para o uso deste tipo de material refratário
5. A Caracterização das matérias primas a serem utilizadas como fonte de SiO₂ buscando a comprovação previa da viabilidade de utilização das mesmas para obter vidros e pigmentos
6. A obtenção da estrutura da willemite e os pigmentos por meio da rota cerâmica, considerando a via seca e a via úmida, com sílica comercial e com os resíduos. Como fonte de íons cromóforos serão utilizados óxidos de Cobalto e Níquel. Serão testados também cromóforos não convencionais na busca de novas colorações.
7. A obtenção de vidros por fundição e caracterização dos mesmos quanto a sua estabilidade
8. A avaliação do desempenho colorimétrico dos pigmentos e dos vidros desenvolvidos.
9. 4. A análise crítica dos resultados para a proposição de alternativas para aplicação dos materiais desenvolvidos

• ESTADO DA ARTE**REFRATÁRIOS**

Para o desenvolvimento da proposta é importante ter como base conceitos relacionados à fornos de indução; materiais refratários de sílica; ao adensamento de materiais particulados rígidos; ao comportamento de corrosão de refratários.

Fornos para a indústria de fundição: Existem vários tipos de fornos que são utilizados na indústria metalúrgica. Para a fundição de metais são utilizados predominantemente fornos cubilô, fornos de resistência elétrica, fornos de arco elétrico e fornos de indução. (SANTOS, 2013). Será dada ênfase neste trabalho aos revestimentos utilizados em fornos de indução. Este tipo de forno é composto por um recipiente isolado termicamente através do uso de materiais refratários. Este refratário é envolvido por uma bobina indutora. O aquecimento é gerado por um efeito de transformador onde o primário representa a bobina de indução e o secundário em curto circuito equivale ao metal de trabalho (CESTILE, 2008). Neste tipo de sistema podem ser considerados como principais os fornos de indução sem núcleo e o forno de indução a canal.

Materiais Refratários de Silica: Os materiais cerâmicos refratários apresentam comportamento isolante, com baixa condutividade térmica. Este efeito isolante é maior para materiais que apresentam menor densidade de compactação. (SENAI, 2013). Para uma efetiva atuação no universo de materiais para revestimento de fornos os refratários devem manter-se inertes quando expostos a ambientes severos em elevadas temperaturas (CALLISTER JUNIOR, 2008) (CARNIGLIA, 1992).

O estudo realizado, neste trabalho, está baseado em materiais refratários de sílica, onde o teor de sílica é superior a 93% em peso. Estes refratários apresentam elevada refratariedade, resistência mecânica, rigidez em temperaturas próximas ao seu ponto de fusão, assim como sua habilidade em resistir à ação de impurezas ácidas. Estes refratários são produzidos pela combinação de quartzo em forma finamente cristalina de modo a se adequar às transformações de fase que podem ocorrer durante o seu aquecimento. A este material são acrescentados aditivos para garantir maior desempenho na conformação e no aquecimento (HARBISON, 2005).

Os refratários de sílica são geralmente utilizados como revestimentos de fornos de indução devido a (CRUZ et al, 1987) alta rigidez em temperaturas elevadas, sua elevada refratariedade, boa resistência à variação de temperatura acima de 600°C, boa resistência a escória ácida.

Comportamento de adensamento de materiais particulados: A densidade de um material

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

cerâmico está associada as suas diferentes propriedades. Depende da densidade teórica das matérias primas, da morfologia, da densidade aparente, das dimensões das partículas dos materiais particulados e da eficiência de compactação destes. Materiais Cerâmicos de baixa eficiência de compactação são empregados para o desenvolvimento de materiais porosos e de baixa densidade, enquanto materiais com boa eficiência de compactação são empregados para o desenvolvimento de materiais de elevada densidade. No caso de materiais refratários a presença de porosidade é fundamental para garantir maior comportamento isolante e resistência a variações bruscas de temperatura, entretanto esta porosidade pode resultar em maior efeito de ataque químico pelos materiais de contato como metais fundidos e escórias.

Resistência à Corrosão: Segundo Bragança (2012), a corrosão química é normalmente a principal causa de destruição de refratários e é a componente mais difícil de ser controlada. Esta corrosão química pode ser acentuada pela degradação mecânica resultante de abrasão, erosão, compressão, flexão ou tração. Esta corrosão depende do tamanho e conectividade dos poros, que define a porosidade aberta, de um material. É através dessa porosidade que a escória e gases(ou vapores) penetram no revestimento refratário, sendo que a profundidade de penetração e a natureza da corrosão definem o grau de degradação do refratário.(BRAGANÇA, 2012).

A penetração da escória depende também da viscosidade e molhabilidade da escória sobre o material refratário. A rugosidade da superfície das partículas e dos poros também podem ser utilizados como forma de impedir a redução do ângulo de molhamento.

A penetração da escória ou vapores também pode ser reduzida pela introdução de aditivos que favoreçam a formação de fases in situ. Ou seja, possibilitam a formação de nitretos, carbeto e Espinélios no interior dos poros podem resultar em fechamento de poros abertos, dificultando a penetração da escória.(BRAGANÇA, 2012)

No que se refere à viscosidade da escória deve se lembrar que a viscosidade da escória depende da composição desta e da temperatura de trabalho. Em geral, quanto maior a temperatura de trabalho menor a viscosidade da escória e consequentemente maior a tendência de corrosão sobre o refratário. Entretanto a corrosão do refratário resulta em mudança na composição da escória que pode apresentar um efeito de aumento da viscosidade resultante da mudança de composição.

Em síntese, o comportamento de corrosão entre escória, voláteis e refratários só pode ser avaliado a partir do conjunto, refratário- metal- escória. Diversos pesquisadores tem concentrado esforços nestes estudos sendo que todos colocam de forma clara a importância dos fatores citados anteriormente, incluindo, composição do refratário, densidade de empacotamento, molhabilidade entre os materiais envolvidos. Neste contexto podemos citar alguns autores importantes.

Bragança apresentou uma série de artigos sobre corrosão em refratários (BRAGANÇA, 2012)(BRAGANÇA 2012)(BRAGANÇA 2013)(BRAGANÇA 2014). Nesta série apresenta desde os conceitos básicos sobre refratários desde composição, aplicações e propriedades, até o estudo pós morte dos refratários submetidos a corrosão.

Pandolfelli (2014), apresentou um artigo de revisão em que destaca os pontos importantes associando a microestrutura de um refratário à sua resistência ao ataque por escória. O trabalho foi focado em refratários para revestimento de placas para refino de aço em que são formados Espinélios.

Por fim, Moore (2001) mostrou o efeito da corrosão de refratários utilizados em sistemas de armazenamento de vidros fundido. Este texto mostra claramente as diferenças que existem entre refratários para a indústria de vidros e refratários para a indústria metalúrgica.

Em todos os trabalhos citados, e em outros presentes na literatura, e mostrado de forma clara a relação que existe entre composição do refratário, a microestrutura do mesmo e a resistência ao ataque por escória. Estes trabalhos corroboram a importância do estudo aqui proposto.

PIGMENTOS

Para o desenvolvimento da proposta é importante ter como base conceitos relacionados às

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

alternativas de uso de resíduos para a obtenção de pigmentos.

Existe uma constante preocupação ambiental quanto ao descarte e reaproveitamento de resíduos sólidos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída em 2010 sob a lei 12.305/2010, cria metas que visam à eliminação de aterros e define responsabilidades compartilhadas dos geradores de resíduos, desde fabricantes até o consumidor e serviços de descarte (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016). É importante, portanto, que as empresas se atentem à essa regulamentação, inclusive na disposição correta de rejeitos e reaproveitamento dos resíduos.

Em empresas de fundição as areias são o principal resíduo gerado (SMARZEWSKI e HUNEK, 2016; SINGH e SIDDIQUE, 2012; SATURDE et al, 2012) cerca de 800 a 1000kg de areia são utilizados para cada tonelada de material fundido produzido, sendo que a maior parte dessa areia pode ser reutilizada no processo, porém o restante é descartado (SCHEUNEMANN, 2005). O desenvolvimento de aplicações deste material é importante para alcançar o desenvolvimento sustentável (QUIJORNA et al, 2012) e para adaptar-se à PNRS. Também é possível utilizar este resíduo como matéria prima em outras indústrias (CHEGATTI et al, 2013). Além de ser ambientalmente viável, pois evita a extração da areia diretamente da natureza (FAGUNDES et al, 2010), o reaproveitamento da ADF permite obter materiais rentáveis (CHEGATTI, 2016).

Já na produção de arroz, o resíduo mais comumente gerado é a casca, que pode ser utilizada em processo de queima para geração de energia (VIEIRA, 2016), que gera a cinza como outro resíduo (LORENZETT, 2012). Pesquisadores como Pauleski (2007) e Rosa (2015) realizaram trabalhos com a casca de arroz, obtendo materiais de baixa densidade e capacidade de isolamento térmico; ambos com resultados viáveis. Navarro (2012) apresentou a possibilidade da utilização da casca de arroz como material de carga em polímeros, enquanto Chabannes (2014) utilizou a casca de arroz para a produção de concretos leves.

Ambos os resíduos são ricos em sílica, o que pode viabilizar sua aplicação no setor cerâmico. A incorporação destes resíduos industriais como pigmentos para a Indústria de Revestimentos Cerâmicos (pisos, azulejos, etc.) pode produzir materiais com propriedades atraentes e de baixo custo para a produção de artefatos cerâmicos esmaltados (PRIM, 2014). Neste setor, os pigmentos são utilizados na produção de cerâmicas de revestimento, pavimento, seja na preparação de esmaltes ou na coloração da massa cerâmica de grés porcelanato e na pigmentação de vidros (BONDIOLI, 1998). Pigmento é uma substância orgânica ou inorgânica que produz cor ao ser incorporada em esmalte ou massa porcelânica (MONRÓS et al, 2003).

Os pigmentos podem ser obtidos por diferentes métodos, como o método cerâmico, que considera a ativação mecânica via úmida ou seca, o método de coprecipitação e método sol-gel (MONRÓS et al, 2003). O método cerâmico, porém, é o utilizado para a síntese da maioria das estruturas de pigmentos (PRIM, 2014).

VIDROS

Já no caso de vidros deve-se considerar que o vidro é um sólido completamente desprovido de estrutura atômica periódica em longo alcance que exhibe uma região com comportamento de transformação vítrea. A vitrificação é um processo que depende da velocidade do resfriamento da massa fundida, sendo assim qualquer substância pode formar vidro (SOUZA DE, 2010), seja ela orgânica inorgânica ou metálica.

Dentro da família dos vidros, os vidros constituídos somente por sílica (SiO₂) possuem um maior interesse técnico. Estes vidros são compostos por unidades tetraédricas e a contínua propagação desta rede tridimensional unidas entre si pelos quatro vértices, faz com que a sílica vítrea apresente boas características mecânicas, baixos coeficientes de dilatação térmica e elevada resistência química. Em contrapartida, estes vidros possuem elevado ponto de fusão e viscosidade elevada, pois requerem temperaturas de processamento elevadas (NAVARRO, 1991).

A adição de óxidos modificadores de rede faz com que haja uma ruptura na rede, debilitando sua coesão e diminuindo a sua estabilidade e por consequência abaixando a temperatura de

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

fusão. O oxigênio presente nos óxidos representa um excesso em relação à rede de vidros, então para cada molécula de óxido modificador que é adicionado à sílica, rompe uma ligação Si-O-Si para poder incorporar este oxigênio adicional conforme a reação (NAVARRO, 1991). Nessas condições são criados os oxigênios “não ponte” que se unem a um único átomo de silício e constituindo pontos de descontinuidade na rede. A carga negativa de cada um destes oxigênios é neutralizada com a carga positiva dos cátions modificadores. Assim, quanto maior a proporção de óxido alcalino incorporado à rede, maior será o número de pontos de ruptura e a rede ficará debilitada. (NAVARRO, 1991).

Tanto para o desenvolvimento de vidros como para os pigmentos deve-se lembrar que os resíduos industriais na forma de ADF e a casca de arroz, apresentam impurezas que podem influenciar no comportamento dos materiais obtidos. Porém, segundo Eppler (2000), materiais com um menor grau de pureza podem não impedir a qualidade final do produto.

• METODOLOGIA

Materiais refratários – O desenvolvimento do estudo considerou a execução de 4 etapas

Etapa 01 – Estudo de caso: Envolve o estudo de casos práticos propostos por empresas do setor onde é apresentada a problemática. Neste trabalho serão analisados casos em que o processo de corrosão do refratário foi efetivo e resultou em interrupção do processo produtivo para recuperação dos fornos. Para isto serão empregadas técnicas de difratometria de raios-x e microscopia eletrônica.

Etapa 02 – Estudo dos refratários disponíveis no mercado: Envolve a coleta e armazenamento dos materiais refratários disponíveis no mercado e caracterização dos mesmos, principalmente quanto às características dos materiais particulados, incluindo distribuição de tamanho de partícula, densidade de empacotamento e morfologia das partículas. Utilização de modelos para avaliar a possibilidade de ajustes de granulometria para otimizar a capacidade de adensamento dos materiais.

Etapa 03 – Estudo do comportamento de adensamento por sinterização dos refratários com e sem o uso de aditivos: Envolve a conformação de corpos de prova de material refratário utilizando diferentes condições de carga. Estas peças serão sinterizadas em diferentes temperaturas, sendo que será avaliada a retração linear durante o aquecimento, o que será associado à capacidade de adensamento durante o aquecimento. Infraestrutura necessária: moldes e prensas para compactação, fornos e equipamentos de pequeno porte.

Etapa 04 – Estudo do efeito de materiais impermeabilizantes: Envolve a conformação de corpos de prova de material refratário no formato de cadinhos. A parede destes cadinhos deve ser revestida pelos materiais impermeabilizantes, sendo estes utilizados para estudo do efeito de ataque por escória para afiliar a eficiência destes impermeabilizantes. Estas peças serão aquecidas em diferentes temperaturas, sendo que será avaliada a profundidade de penetração das escórias o que será associado à capacidade de preservação do refratário frente à ação da escória. Infraestrutura necessária: moldes e prensas para compactação, fornos e equipamentos de pequeno porte. Difratometro de raios-x, microscópios ópticos e eletrônicos.

Pigmentos Cerâmicos - O desenvolvimento do estudo considerou a execução de 3 etapas

Etapa 01 – Caracterizar as matérias-primas: corresponde à determinação da composição química, identificação das fases presentes, avaliação do comportamento térmico e análise morfológica dos resíduos a serem estudados: ADF e cinza da casca de arroz.

Etapa 02 – Formular a composição dos pigmentos e realizar a síntese: esta etapa é a mais longa e se refere à formulação dos pigmentos, considerando quais cromóforos serão adicionados e a quantidade, e a síntese via rota cerâmica, considerando as vias seca e úmida. Avaliação via DRX da estrutura formada e UV-VIS para avaliação colorimétrica.

Etapa 03 – Aplicação dos pigmentos obtidos em esmalte mate e brilhante: nesta etapa será realizada a aplicação em esmalte mate e brilhante dos pigmentos obtidos na etapa anterior.

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

Para isso, será realizada a homogeneização entre esmalte e pigmento em via seca, compactação e queima em diferentes temperaturas. Posteriormente, será avaliada a cor por meio de espectrofotômetro nas coordenadas L^*a^*b

Vidros - O desenvolvimento do estudo considerou a execução de 3 etapas

Etapa 01 – Caracterizar as matérias-primas: corresponde à determinação da composição química, identificação das fases presentes, avaliação do comportamento térmico e análise morfológica dos resíduos a serem estudados: ADF e cinza da casca de arroz.

Etapa 02 – Formular a composição dos vidros e obtenção dos mesmos: esta etapa é a mais longa e se refere à formulação dos vidros, obtenção dos mesmos por fusão e resfriamento rápido ao ar ou em água. Avaliação via DRX da estrutura formada e UV-VIS para avaliação colorimétrica.

Etapa 03 – Aplicação da estabilidade térmica do vidro. Esta etapa inclui o estudo de cristalização do vidro, utilizando diferentes temperaturas de tratamento térmico e diferentes taxas de aquecimento e resfriamento. A avaliação será feita por microscopia eletrônica de varredura e difratometria de raios-x.

• REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10237:2001. Materiais refratários – Classificação. Normas Técnicas de Materiais Refratários.

AKERMAN, M.. Natureza Estrutura e Propriedades do Vidro. CETEV (Centro

ARIANPOUR Farzin; KAZEMI Faramarz; FARD Fartha Golestani. Characterization, Microstructure and Corrosion behavior of Magnesia Refractories produced from recycled refractory aggregates. Minerals Engineering 23, p 273-276, 2009.

BARBIERI, L., BONAMARTINI, A. C., LANCELLOTTI, I. Alkaline and alkaline earth silicate glasses and glass-ceramics from municipal and industrial wastes. Journal of the European Ceramic Society, v.20, Amsterdam, 2000.

Bennack, V. Análise da Viabilidade Técnica da Reutilização da Cinza de Madeira em Produtos Cimentícios. Dissertação de Mestrado UDESC, Joinville, 2016

Boccaccini, A. R.; Bucker, M.; Bossert, J. Glass and Glass Ceramics from Coal Fly Ash and Waste Glass. Title Brick., 12. 1996.

BONDIOLI, F.; MANFREDINI, T.; NOVAES A.P.O. Pigmentos Inorgânicos: Projeto, Produção Aplicação Industrial, 1998.

BRAGANÇA, S. R. Corrosão de refratários utilizados na siderurgia. Parte III: . Cerâmica, , vol.59, 2013.

BRAGANÇA, S. R. Corrosão de refratários utilizados na siderurgia. Parte II: propriedades físicas dos refratários e fatores operacionais. Cerâmica, vol.58, no.348, p.459-464, 2012

BRAGANÇA, S. R. Corrosão de refratários utilizados na siderurgia. Parte I: propriedades microestruturais. Cerâmica, vol.58, no.347, p.280-285, 2012

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

BRAGANÇA, S. R. Corrosão de refratários utilizados na siderurgia. Parte IV: Caracterização de refratários post mortem. Cerâmica, vol.60, no.354, p.236-242, 2014

CALLISTER JUNIOR, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 705p, 2008.

CESTILE, M. Materiais Elétricos: Compêndio de trabalhos v. 4, 2008.

CHABANNES M.; BÉNÉZET J.-C.; CLERC L.; DIAZ E.G. Use of raw rice husk as natural aggregate in a lightweight insulating concrete: An innovative application 2014.

CHEGATTI, S. Areias Descartadas de Fundição: Contexto, gerenciamento e impacto. Appris, 2016.

CHEGATTI, S. et al Avaliação do Teor de Bentonita em Areias Descartadas de Fundição em Função do Coeficiente de Condutividade Hidráulica. Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração, v. 10., p. 146-152, 2013.

Cheriaf, M.; Cavalcante Rocha, J.; Pera, J. Pozzolanic Properties of Pulverized Coal Combustion Bottom Ash. Cement and Concrete Research, 1999

Cincotto, M, Utilização de Subprodutos e Resíduos na Indústria da Construção Civil, Tecnologia de Edificação. São Paulo; Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1988.

Companhia Nacional de Abastecimento Brasil. Acompanhamento da safra Brasileira de Grãos. Brasília 2017

CRUZ, Carlos Roberto Valente. Refratários para Siderurgia. ABM – Associação Brasileira de Metais, 1987.

DUARTE, Alamar Kasan. Encapsulamento Cerâmico de Resíduos de Materiais Refratários. 2005. 222 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

DUARTE, Alamar Kasan. Fundamentos em Refratários. Belo Horizonte: Yagamata Consultoria, 2011.

EPPLER, R. A.; EPPLER, D. R. Glazes and glass coatings. Westerville: American Ceramic Society, 2000.

FAGUNDES, A. B. et al. Caminhos para a sustentabilidade do setor de fundição no Brasil. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, nº 2, p. 27-40, 2010.

FRADE, Sander Bicalho. estudo de massas refratárias de vibração a seco para indutores de fornos de indução. 2015. 110 f. dissertação (mestrado) - curso de ciência e engenharia de materiais, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2015.

GAVA, G. P. Estudo comparativo de deferente metodologia para avaliação da atividade pozzolanica, , 136f. Dissertação –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Fev.

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

1999

HARBISON, Walker Refractories Company. Handbook Refractory Practice. Moon Township, PA 15108, 400 Fairway Drive, 2005. Disponível em: www.hwr.com. Acesso em 8 agosto/2016.

KIZILKAYA, K. Induction Furnace Lining and Industrial Vibrator Design. Savonia University of applied sciences, 2013.

MARINO, Luiz Fernando Bruno; BOSCHI, Anselmo Ortega. A expansão térmica de materiais cerâmicos: Parte 1. Introdução, aplicações e composição da massa. Cerâmica Industrial, p. 1-2, 1998.

MENEZES, R.R., NEVES, G. de A.; FERREIRA, H.C. O estado da arte sobre o uso de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, Campina Grande, 2002.

METHA, P.K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: Microestrutura, Propriedades e Materiais. 1ª Ed., IBRACON, São Paulo, 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/política-de-resíduos-sólidos>> Acesso em 03/2018.

MOORE, R.E et al. Characterization and testing of refractories for glass tank melters. Cerâmica vol.47 no.302 São Paulo ,2001

NAVARRO, J.M.R. El Vidrio. Consejo Superior de Invest.Científicas. Fundacion Centro Nacional Del Vidrio. Madrid, Espanha, 1991.

NAVARRO M.V.; BAUDRIT J.R.; SIBAJA M.R. MELERO F.J. Use of Rice Husk as Filler in Flexible Polyurethane Foams 2012.

PANDOLFELLI, V.C. et al. Artigo revisão: uso da molhabilidade na investigação do comportamento de corrosão de materiais refratários. Cerâmica, vol.54, no.330, p.174-183. ISSN 0366-6913, 2008

PANDOLFELLI, Victor C. et al. Dispersão e Empacotamento de Partículas: Princípios e Aplicações em Processamento Cerâmico. São Paulo: Fazendo Arte Editorial, 2000.

PAULESKI D.T.; HASELEIN C. R.; SANTINI E.J.; RIZZATTI E. Characteristics of Laminated composites manufactured with high density Polyethylene (HDPE) and different proportions of rice husks and wood particles. 2007.

PRIM. Sônia Richartz. Valorização de resíduo industrial, proveniente de um processo de galvanoplastia. Desenvolvimento de pigmentos cerâmicos. 2014. 161 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais – Área: Cerâmica) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Joinville, 2014.

QUIJORNA, N. et al. Recycling of Waelz slag and waste foundry sand in red clay bricks. Resources, Conservation and Recycling, v. 65, p. 1-10, 2012.

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

ROSA L.C.; SANTO R.B.; CILIONE G., LOVATOB A., ROSA C.S. GÜTHSD S. Use of rice husk and sunflower stalk as a substitute for glass wool in thermal insulation of solar collector 2015.

RUBIO, Juan Campos; PANZERA, Túlio Hallak; NOGUEIRA, Wagner Alves. Qualidade Superficial de Peças de Alumínio Fundidas em Molde de Areia. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762006000200006>. Acesso em: 01 out. 2016.

SANTOS, Maria de Lourdes dos. Reutilização de Resíduo SiO₂ como potencial na confecção de massa refratária de sílica. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Materiais, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2013.

SATURDE, R. A. et al. Recycling of foundry by-products in the ceramic industry: Green and core sand in clay bricks. Construction and Building Materials, v. 27, P. 97-106, 2012.

SCHEUNEMANN, R. Regeneração de areia de fundição através de tratamento químico via processo Fenton. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

SENAI. Fundição artística: Área Metalúrgica. São Paulo: Senai - Sp, 2013.

SINGH, G., SIDDIQUE, R. Effect of waste foundry sand (WFS) as partial replacement of sand on the strength, ultrasonic pulse velocity and permeability of concrete. Construction and Building Materials, v. 26, p. 416-422, 2012.

SMARZEWSKI, P., HUNEK, D. B. Mechanical and durability related properties of high performance concrete made with coal cinder and waste foundry sand. Construction and Building Materials, v. 121, p. 9-17, 2016.

SOARES, G de A. Fundição: mercado, processos e metalurgia. 2000.

SPITZ, W. et al. Channel-type versus coreless induction furnaces. Aluminium smelting industry, 2013.

Técnico de Elaboração do Vidro), 2000.

VASCONCELOS, Antonio Rogério Brizante de; AKASAKI, Jorge Luiz. Análise da durabilidade do concreto de alto desempenho com adição de cinzas de casca de arroz e pneu. Ambiente Construído, Porto Alegre v.10, n1, 77-90, jan/mar. 2010

VIEIRA. Luana De Aguiar. Desenvolvimento de pigmento cerâmico na estrutura da Willemite, dopado por Ni e Co, pela rota cerâmica, utilizando a sílica proveniente da cinza da casca de arroz. 2016. 204 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais – Área: Cerâmica) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Joinville, 2016

Wendel Malkowski. Estudo de uso de subprodutos da indústria de fundição em materiais cerâmicos. 2011. Orientação de outra natureza. (Engenharia Mecânica) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Fundação TUPY. Orientador: Marilena Valadares Folgueras. Referências adicionais: Brasil/Português;

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

Tipo de orientação: Orientador principal.

ETAPAS E METAS DO PROJETO**• CRONOGRAMA PROJETO****Etapa 1**

Título	Início	Fim
VIDROS E PIGMENTOS - Caracterização das matérias primas	7/2019	9/2019

Descrição

corresponde à determinação da composição química, identificação das fases presentes, avaliação do comportamento térmico e análise morfológica dos resíduos a serem estudados: ADF e cinza da casca de arroz.

Metas da etapa

um relatório com apresentação de resultados sobre o potencial dos materiais para uso na obtenção de vidros e pigmentos

Objetivos específicos

5. A Caracterização das matérias primas a serem utilizadas como fonte de SiO₂ buscando a comprovação prévia da viabilidade de utilização das mesmas para obter vidros e pigmentos

Etapa 2

Título	Início	Fim
REFRATÁRIOS - Estudo de caso refratários	7/2019	9/2019

Descrição

Envolve o estudo de casos práticos propostos por empresas do setor onde é apresentada a problemática. Neste trabalho serão analisados casos em que o processo de corrosão do refratário foi efetivo e resultou em interrupção do processo produtivo para recuperação dos fornos. Para isto serão empregadas técnicas de difratometria de raios-x e microscopia eletrônica. Compilação de resultados para publicação juntamente com resultados futuros do projeto

Metas da etapa

1 relatório com a compilação de todos os resultados que serão utilizados juntamente com dados do projeto para elaboração de uma publicação

Objetivos específicos

1. O levantamento de dados sobre os refratários de sílica disponíveis no mercado para uso no setor produtivo de ferros fundidos.

Etapa 3

Título	Início	Fim
REFRATÁRIOS -Estudo dos refratários disponíveis no mercado, principalmente quanto a granulometria	8/2019	12/2019

Descrição

Envolve a coleta e armazenamento dos materiais refratários disponíveis no mercado e caracterização dos mesmos, principalmente quanto às características dos materiais particulados, incluindo distribuição de tamanho de partícula, densidade de empacotamento e

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

morfologia das partículas. Utilização de modelos para avaliar a possibilidade de ajustes de granulometria para otimizar a capacidade de adensamento dos materiais.

Metas da etapa

Um artigo publicado em periódico nacional

Objetivos específicos

1. O levantamento de dados sobre os refratários de sílica disponíveis no mercado para uso no setor produtivo de ferros fundidos.
 2. A proposição de modificações na formulação granulométrica dos refratários disponíveis para otimizar estas propriedades.
- e avaliação do processo de adensamento (sinterização) durante o primeiro ciclo de aquecimento para estes refratários, a fim de avaliar o efeito do primeiro ciclo térmico sobre o desempenho do refratário.

Etapa 4**Título**

VIDROS E PIGMENTOS - Formulação e Síntese

Início

10/2019

Fim

10/2020

Descrição

esta etapa é a mais longa e se refere à formulação dos pigmentos e vidros, considerando quais cromóforos serão adicionados e a quantidade, e a síntese via rota cerâmica, considerando as vias seca e úmida. Avaliação via DRX da estrutura formada e UV-VIS para avaliação colorimétrica.

Metas da etapa

um artigo submetido para publicação em revista internacional
um trabalho apresentado em congresso
um trabalho de iniciação científica concluído

Objetivos específicos

6. A obtenção da estrutura da willemita e os pigmentos por meio da rota cerâmica, considerando a via seca e a via úmida, com sílica comercial e com os resíduos. Como fonte de íons cromóforos serão utilizados óxidos de Cobalto e Níquel. Serão testados também cromóforos não convencionais na busca de novas colorações.
7. A obtenção de vidros por fundição e caracterização dos mesmos quanto a sua estabilidade

Etapa 5**Título**

REFRATÁRIOS - Estudo do efeito de aditivos e condições de1/2020
processamento sobre a resistência, densidade e permeabilidade dos
refratários 6/2020

Início**Fim****Descrição**

Envolve a conformação de corpos de prova de material refratário utilizando diferentes condições de carga. Estas peças serão sinterizadas em diferentes temperaturas, sendo que será avaliada a retração linear durante o aquecimento, o que será associado à capacidade de adensamento durante o aquecimento. Infraestrutura necessária: moldes e prensas para compactação, fornos e equipamentos de pequeno porte.

Metas da etapa

Um artigo redigido para submissão para publicação em revista internacional

Objetivos específicos

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

2. A proposição de modificações na formulação granulométrica dos refratários disponíveis para otimizar estas propriedades.
e avaliação do processo de adensamento (sinterização) durante o primeiro ciclo de aquecimento para estes refratários, a fim de avaliar o efeito do primeiro ciclo térmico sobre o desempenho do refratário.

Etapa 6

Título	Início	Fim
REFRATÁRIOS - Desenvolvimento do Impermeabilizante	6/2020	3/2021

Descrição

Envolve a conformação de corpos de prova de material refratário no formato de cadinhos. A parede destes cadinhos deve ser revestida pelos materiais impermeabilizantes, sendo estes utilizados para estudo do efeito de ataque por escória para afiliar a eficiência destes impermeabilizantes. Estas peças serão aquecidas em diferentes temperaturas, sendo que será avaliada a profundidade de penetração das escórias o que será associado à capacidade de preservação do refratário frente à ação da escória. Infraestrutura necessária: moldes e prensas para compactação, fornos e equipamentos de pequeno porte. Difratorômetro de raios-x, microscópios ópticos e eletrônicos.

Metas da etapa

um trabalho apresentado em congresso

um trabalho de conclusão de atividades de aluno de Iniciação científica

Objetivos específicos

3. A avaliação do efeito de materiais impermeabilizantes que possam atuar como materiais de proteção, entre o refratário e o metal fundido.

Etapa 7

Título	Início	Fim
VIDROS E PIGMENTOS	11/2020	3/2021

Descrição

Aplicação dos pigmentos obtidos em esmalte mate e brilhante: nesta etapa será realizada a aplicação em esmalte mate e brilhante dos pigmentos obtidos na etapa anterior. Para isso, será realizada a homogeneização entre esmalte e pigmento em via seca, compactação e queima em diferentes temperaturas. Posteriormente, será avaliada a cor por meio de espectrofotômetro nas coordenadas L^*a^*b . Estudo da estabilidade térmica do vidro. Esta etapa inclui o estudo de cristalização do vidro, utilizando diferentes temperaturas de tratamento térmico e diferentes taxas de aquecimento e resfriamento. A avaliação será feita por microscopia eletrônica de varredura e difratometria de raios-x.

Metas da etapa

Conclusão de uma dissertação de mestrado

Conclusão de um artigo para apresentação de congresso

Objetivos específicos

7. A obtenção de vidros por fundição e caracterização dos mesmos quanto a sua estabilidade

8. A avaliação do desempenho colorimétrico dos pigmentos e dos vidros desenvolvidos.

Etapa 8

Título	Início	Fim
REFRATÁRIOS - Compilação final de resultados	3/2021	6/2021

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br**Descrição**

Compilação final dos resultados e apresentação de documento completo

Metas da etapa

Elaboração e apresentação de uma tese de doutorado

Objetivos específicos

4. A análise crítica dos resultados para a proposição de alternativas para definição de novos protocolos para o uso deste tipo de material refratário

Etapa 9**Título**

VIDROS E PIGMENTOS

Início

4/2021

Fim

6/2021

Descrição

Compilação e apresentação dos resultados

Metas da etapa

um artigo publicado em revista nacional ou internacional

uma tese de doutorado

Objetivos específicos

9. 4. A análise crítica dos resultados para a proposição de alternativas para aplicação dos materiais desenvolvidos

RESULTADOS ESPERADOS**• RESULTADOS ESPERADOS****• ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS E REVISTAS CIENTÍFICAS NACIONAIS**

*Esse campo não é obrigatório.

2

• ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS E REVISTAS CIENTÍFICAS INTERNACIONAIS

*Esse campo não é obrigatório.

1

• DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DEFENDIDAS

1

• TESES DE DOUTORADO DEFENDIDAS

2

• DOCENTES/PESQUISADORES

*Esse campo não é obrigatório.

4

• GRADUANDOS

*Esse campo não é obrigatório.

2

Editais de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br**• PÓS-GRADUANDOS**

*Esse campo não é obrigatório.

5

• APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS EM POSTERS (NO EVENTO)

*Esse campo não é obrigatório.

3

EQUIPE DO PROJETO**• COORDENADOR**

Nome: Marilena Valadares Folgueras
CPF: 111.180.368-40
E-mail: marilena.folgueras@udesc.br
Instituição de vínculo: 83.891.283/0001-36 - Universidade do Estado de Santa Catarina
Nível formação: Doutorado
Função no projeto: Coordenador
Atividades desempenhadas: Coordenador do projeto, com as atividades inerentes à esta função. Orientação de alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado. Responsável pela análise de resultados de ensaios de difratometria de raios-x, Microscopia eletrônica e análise de materiais particulados
Horas dedicadas: Sem horas dedicadas no projeto

• EQUIPE

*Esse campo não é obrigatório.

Nome: Masahiro Tomiyama
CPF: 819.986.438-91
E-mail: hiro@joinville.udesc.br
Instituição de vínculo: 83.891.283/0001-36 - Universidade do Estado de Santa Catarina
Nível formação: Doutorado
Função no projeto: Pesquisador
Atividades desempenhadas: Orientação de alunos voluntários. Responsável pela realização de ensaios de difratometria de raios-x, microscopia ótica, ensaios mecânicos. Responsável pela manutenção de equipamentos, em especial fornos e máquinas de compactação de corpos de prova.
Horas dedicadas: Sem horas dedicadas no projeto

Nome: Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina
CPF: 311.065.790-20
E-mail: dalla@joinville.udesc.br
Instituição de vínculo: 83.891.283/0001-36 - Universidade do Estado de Santa Catarina
Nível formação: Doutorado
Função no projeto: Pesquisador
Atividades desempenhadas: Orientação de alunos de mestrado. Responsável pela coordenação de atividades de pesquisa, organização de resultados e apresentação dos mesmos. Responsável pela realização de ensaios de medição dimensional e módulo de elasticidade
Horas dedicadas: Sem horas dedicadas no projeto

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA
Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

DESPESAS DO PROJETO

- **DESPESAS DO PROJETO**
- **RESUMO TOTAL**

	Valor	Porcentagem (sobre o valor solicitado)
Corrente:	R\$ 13.837,28	100.00
Contrapartida:	R\$ 0,00	0.00
Total:	R\$ 13.837,28	100

- **RESUMO POR ELEMENTO**

Elemento	Solicitado	Contrapartida	Total	Porcentagem
Despesas Corrente				
Total:	R\$ 13.837,28	R\$ 0,00	R\$ 13.837,28	100

- **DESPESAS SOLICITADAS**

- **Outros materiais de consumo**

Categoria: Corrente
Qtde.: 1
Valor R\$ 13.837,28

unitário:

Total: R\$ 13.837,28

Reagentes químicos, vidrarias, embalagens, resistências para fornos e outros insumos a serem utilizados na realização dos experimentos. Os materiais são fundamentais para preparação de misturas e reagentes e tratamento térmico dos componentes a serem produzidos. As resistências devem ser utilizadas em fornos mufla e/ou forno de fusão para vidros

CRONOGRAMA DE REPASSE

- **CRONOGRAMA DE REPASSE**
- **DESEMBOLSO FINANCIADO**
- **DESPESAS CORRENTES**

Parcela	Mês de desembolso	Valor (em R\$)
1	1	R\$ 13.837,28

ANEXOS

- **ANEXOS OBRIGATÓRIOS**

Atestado DPPG/UDESC - Anexo 1
carta PROPPG Marilena Valadares Folgueras.pdf
21 Marilena.pdf

Extensão
application/pdf
application/pdf

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Protocolo Nº: PAP2019031000007

Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

Projeto Pigmentos.pdf	application/pdf
Projeto pigmento completo.pdf	application/pdf
Projeto refratário.pdf	application/pdf
Projeto refratário completo.pdf	application/pdf
Projeto vidros.pdf	application/pdf
Projeto vidros completo.pdf	application/pdf
Projeto refratário original (2).pdf	application/pdf

• **ANEXOS NÃO OBRIGATÓRIOS**

*Esse campo não é obrigatório.

Não informado

TERMO DE OUTORGA DE AUXÍLIO FINANCEIRO A PROJETO DE PESQUISA

Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC

Termo de Outorga N°: 2019TR646
Protocolo de Entrada N°: FAPESC 966/2019
Protocolo EFAP: EFAP778192

FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA – FAPESC, criada pela Lei nº 10.355, de 9 de janeiro de 1997, a partir do Fundo Rotativo de Fomento à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina – FUNCITEC (Lei nº 7.958, de 05 de junho de 1990), alterada pela Lei Complementar nº 284, de 28 de fevereiro de 2005, Lei Complementar 381, de 7 de maio de 2007 e Lei Complementar nº 741, de 12 de junho de 2019, denominação dada pela Lei Complementar nº 534, de 20 de abril de 2011 e nos termos estabelecidos no Artigo 5º, Inciso XI de seu Estatuto Social, conforme Decreto nº 965, de 8 de maio de 2012, entidade pública com personalidade jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o n.º 01.682.869/0001-26, com sede na Rodovia José Carlos Daux (SC 401), Km 01, ParqTec Alfa, Módulo 12A, 5º andar, Bairro João Paulo, Florianópolis, Santa Catarina, CEP 88030-902, doravante designada CONCEDENTE, neste ato representada por seu Presidente, **Fábio Zabet Holthausen**, brasileiro, casado, advogado e professor universitário, portador do CPF nº 912.692.379-34, inscrito no RG sob o nº 2937399 SSP/SC, residente e domiciliado na Servidão Recanto Verde, 155, Bairro Itacorubi, Condomínio Plaza Vitória, Apto 518, Bl. A, CEP 88034-389, Florianópolis, Santa Catarina, nomeado através do Ato nº 1492 de 12/06/2019, matrícula: 699.559-4, celebra o presente **TERMO DE OUTORGA** regido pelo Decreto 2.060, de 26 de janeiro de 2009, do Estado de Santa Catarina.

BENEFICIÁRIO(A)

NOME: Marilena Valadares Folgueras	
CPF: 111.180.368-40	
IDENTIDADE: 10610903	ORGÃO: ssp
NACIONALIDADE: Brasileira	ESTADO CIVIL: Casado(a)
PROFISSÃO: Professor Titular	
TELEFONE: (47) 38417834	CELULAR: (47) 999643064
LOGRADOURO: Rua Desembargador Nelson Nunes Guimarães	
BAIRRO: Atiradores	
COMPLEMENTO: apt 402	NÚMERO: 97
CEP: 89203-060	CIDADE: Joinville
ESTADO: Santa Catarina	PAÍS: Brasil
EMAIL: marilena.folgueras@udesc.br	
CONTA DO PROJETO N°: 45.388-9	AGÊNCIA: 0828-1

INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE DE VÍNCULO FUNCIONAL/EMPREGATÍCIO

NOME: Universidade do Estado de Santa Catarina	
CNPJ: 83.891.283/0001-36	
LOGRADOURO: Rua Madre Benvenuta	
BAIRRO: Itacorubi	
COMPLEMENTO:	NÚMERO: 2007
CEP: 88035-001	CIDADE: Florianópolis
ESTADO: Santa Catarina	PAÍS: Brasil
TELEFONE: 3218004	
REPRESENTANTE: Marcus Tomasi	
CPF: 404.294.820-00	
IDENTIDADE: 1460806	ORGÃO EMISSOR: SSP
NACIONALIDADE: Brasileira	ESTADO CIVIL: Divorciado(a)
CARGO: Nenhuma atualmente	
LOGRADOURO: Rua Duarte Schutel	
BAIRRO: Centro	
COMPLEMENTO: Apto 406	NÚMERO: 61
CEP: 88015-640	CIDADE: Florianópolis
ESTADO: Santa Catarina	PAÍS: Brasil
TELEFONE: (48) 36648104	EMAIL: reitor@udesc.br_21585

1. OBJETO

O presente TERMO DE OUTORGA visa à transferência de recursos financeiros para a execução do projeto intitulado "Materiais Cerâmicos e Sustentabilidade", com a finalidade de O projeto aqui proposto visa o desenvolvimento de pesquisa em temas relacionados ao desenvolvimento de materiais cerâmicos para uso industrial com foco em processos que envolvam a destinação de resíduos sólidos industriais ou que possibilitem a redução do volume de resíduos sólidos gerados nas indústrias. Neste contexto será dada ênfase ao desenvolvimento de pigmentos e vidros com base em resíduos sólidos industriais e ao desenvolvimento de recobrimentos para refratários, de uso na fundição de metais, que permitam o aumento de sua vida útil., conforme projeto aprovado no Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC apresentado pelo Beneficiário(a) e aprovado pela FAPESC, em conformidade com o Plano de Trabalho que é parte integrante do presente instrumento.

2. RECURSOS

Valor Global: R\$ 13.837,28 (treze mil e oitocentos e trinta e sete reais e vinte e oito centavos)
Valor FAPESC: R\$ 13.837,28 (treze mil e oitocentos e trinta e sete reais e vinte e oito centavos) descentralizado pela interveniente, UDESC, nos termos da cláusula 5.1 do Edital de Chamada Pública FAPESC nº 04/2018

2.1 REPASSE DA FAPESC

Nº	Categoria	Ação	Item	Pagador	Valor	Empenho
1	Corrente	125710230.0458.3526 - Fomento à Pesquisa e a Inovação - UDESC	3.3.90.20.01 - Auxílios Financeiros a Pesquisadores	UDESC	R\$ 5.000,00	970
2	Corrente	125710230.0458.3526 - Fomento à Pesquisa e a Inovação - UDESC	3.3.90.20.01 - Auxílios Financeiros a Pesquisadores	UDESC	R\$ 8.837,28	

2.2 Os recursos serão depositados na conta nº 45.388-9, aberta pelo(a) **BENEFICIÁRIO(A)** exclusivamente para atender aos objetivos deste TERMO DE OUTORGA, na agência 0828-1 do Banco do Brasil, e identificada com o nome do(a) BENEFICIÁRIO(A), acrescido do nome da FAPESC.

2.3 Havendo previsão do pagamento de bolsas, o pagamento será realizado diretamente ao bolsista que, em conjunto com o coordenador, deverão respeitar o cronograma de desembolso e os termos definidos no Termo de Compromisso de Apoio à Bolsa.

2.4 Na hipótese de constatação de desvio de finalidade, impropriedade ou irregularidade na execução deste **TERMO DE OUTORGA** será sustada a parcela a ser transferida, notificando-se o **BENEFICIÁRIO**, para sanear a situação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, sob pena de glosa definitiva da parcela e instauração de Tomada de Contas Especial.

3. DA APLICAÇÃO FINANCEIRA

3.1 Os saldos de recursos, enquanto não empregados em sua finalidade, devem ser aplicados:

- I. em caderneta de poupança de instituição financeira oficial, se a previsão de uso for igual ou superior a um mês;
- II. em fundo de aplicação financeira de curto prazo ou operação de mercado aberto lastreada em títulos da dívida pública federal, se a previsão de uso integral for inferior a um mês.

3.2 O descumprimento da presente cláusula acarretará na obrigação da **BENEFICIÁRIO** em restituir à **FAPESC** o valor do rendimento que seria obtido caso a aplicação financeira houvesse sido realizada.

3.3 As receitas oriundas das aplicações financeiras poderão ser utilizadas no objeto do projeto, condicionadas a análise técnica da Fapesc, cuja implementação será realizada através de Termo Aditivo e estarão sujeitas às mesmas regras de prestação de contas exigidas para os recursos transferidos.

4. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DA FAPESC

4.1 Efetuar a transferência dos recursos financeiros previstos para a execução estabelecida no Cronograma de Desembolso do Plano de Trabalho, conforme disponibilidade orçamentária e financeira.

4.2 Avaliar os Relatórios Técnicos e as Prestações de Contas relativas ao objeto do presente **TERMO DE OUTORGA**.

4.3 Analisar e pronunciar-se sobre as propostas de reformulações do Plano de Trabalho, desde que apresentadas previamente, por escrito, acompanhadas de justificativas e que não impliquem mudança do objeto.

4.4 Exercer a atividade normativa, o controle e a fiscalização sobre a execução deste **TERMO DE OUTORGA**, inclusive, se for o caso, reorientando as ações, assumindo ou transferindo a responsabilidade pelo mesmo, no caso de paralisação das atividades ou de outro fato relevante que venha a ocorrer, de modo a evitar a descontinuidade das ações pactuadas.

5. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO BENEFICIÁRIO

5.1 Executar as atividades inerentes à execução deste **TERMO DE OUTORGA** na forma estabelecida no Cronograma de Desembolso e no Plano de Aplicação do Plano de Trabalho.

5.2 Apresentar relatório técnico das atividades desenvolvidas quando da apresentação da prestação de contas, em meio eletrônico, com descrição objetiva dos resultados obtidos em linguagem clara e acessível para ser disponibilizado no *site* da **FAPESC**.

Parágrafo Único – Os resultados apresentados da pesquisa deverão restringir-se ao período da vigência do Edital. Não farão parte da análise publicações anteriores à vigência.

5.3 Observar os procedimentos relativos à aquisição, guarda e destinação dos equipamentos e materiais permanentes adquiridos ou produzidos com recursos do presente **TERMO DE OUTORGA**, conforme cláusula 9.

5.4 Em qualquer ação promocional ou publicação de trabalhos relacionados com objeto do presente Termo, deverá ser feita, necessariamente, menção expressa ao apoio da **FAPESC**.

5.5 Efetuar os pagamentos diretamente ao fornecedor de cada produto ou serviço adquirido, sempre por meio de cartão de débito ou transferência eletrônica ou cheque nominal. Despesas de pequeno valor ou de pronto pagamento (transporte urbano, etc.) poderão ser feitas em espécie mediante comprovante, conforme descrito no Guia de Execução e Prestação de Contas da FAPESC, através do acesso ao link (<http://www.fapesc.sc.gov.br/manuais-e-formularios/>).

5.6 Atuar, sem remuneração, como consultor *ad hoc*, sempre que lhe for solicitado pela **FAPESC**.

5.7 Permitir e facilitar à **FAPESC** e às instituições intervenientes acesso aos locais de execução das atividades do projeto, exame da documentação produzida e vistoria dos bens adquiridos.

5.8 Observar o princípio do menor preço na aquisição de bens ou na contratação de serviços, considerando os aspectos de qualidade e de rendimento que possam comprometer o resultado da pesquisa, visando sempre o aproveitamento dos recursos públicos.

5.9 Prestar contas dos recursos recebidos conforme disposto na cláusula 8.

5.10. Indicar um representante que atuará na condição de adjunto com a finalidade de responder junto à FAPESC (inclusive efetuando a prestação de contas e eventual devolução se valores, quando for o caso)

em situações de impedimento do proponente por doença grave, falecimento, aposentadoria ou caso fortuito e força maior (a ser analisada pela FAPESC), ou, ainda, por decisão judicial, respeitadas as obrigações assumidas com terceiros e saldados os compromissos financeiros entre os partícipes.

5.11. O representante do proponente titular deverá estar cadastrado na Plataforma Fapesc e firmar Termo de Compromisso Adjunto – TCA, que constará em anexo integrante a este Termo de Outorga.

5.12 Cadastrar o representante junto à instituição bancária para fins exclusivos de emissão de extrato bancário que irá subsidiar a prestação de contas.

6. É VEDADO AO BENEFICIÁRIO

6.1 Promover despesas com obras de construção civil, inclusive de reparação ou adaptação.

6.2 Efetuar pagamento a si próprio, exceto diárias por ocasião de deslocamento que exija pernoite fora da região metropolitana ou do município sede para o desempenho de atividades pertinentes ao projeto, desde que previstas no Plano de Trabalho.

6.3 A compra de bônus de organismos internacionais com o objetivo de adquirir bens de consumo ou de capital para aplicação no projeto.

6.4 Utilizar os recursos a título de empréstimo para reposição futura.

6.5 Transferir recursos para fundações e similares a título de execução da parte financeira ou administrativa do projeto, bem como o pagamento de taxa de administração, gerência ou equivalentes.

6.6 Executar despesas em data anterior ou posterior à vigência do **TERMO DE OUTORGA**.

6.7 Efetuar pagamento, a qualquer título, a servidor ou empregado público, integrante de quadro de pessoal de órgão ou entidade pública da administração direta ou indireta, por serviço de consultoria ou assistência técnica, exceto quando aprovados no projeto.

6.8 Efetuar despesas com a contratação ou complementação salarial de pessoal técnico e administrativo, bem como com o pagamento de contas de luz, água, telefone, correio e similares.

6.9 Utilizar os recursos em finalidade diversa da estabelecida no projeto, ainda que em caráter de emergência.

6.10 Realizar despesas com multas, juros ou correção monetária, inclusive referentes a pagamentos ou recolhimentos efetuados fora dos prazos estabelecidos.

6.11 Utilizar os recursos para a participação em congressos de integrantes da equipe de pesquisa que não tenham trabalho aprovado para apresentação no evento.

7. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DA(S) INSTITUIÇÃO(S) INTERVENIENTE(S)

7.1 A(S) **INSTITUIÇÃO(ÕES) INTERVENIENTE(S)** do presente projeto, por meio de seu representante legal, colaborará na execução das atividades, mediante a disponibilização de infraestrutura logística e administrativa necessária à execução do objeto deste instrumento, sendo responsável solidária pelo cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo **BENEFICIÁRIO**, conforme Plano de Trabalho.

7.2 Fornecer suporte ao **BENEFICIÁRIO** para a realização das prestações de contas.

7.3 Empregar a contrapartida assumida, quando houver.

7.4 Observar os procedimentos relativos à aquisição, guarda e destinação dos equipamentos e materiais permanentes adquiridos ou produzidos com recursos do presente **TERMO DE OUTORGA**, conforme cláusula 9.

7.5. Comunicar imediatamente à FAPESC, a ocorrência de qualquer evento impeditivo à execução normal do projeto, tais como: impedimento do proponente por doença grave, falecimento, aposentadoria ou caso fortuito e força maior (a ser analisada pela FAPESC), ou, ainda, por decisão judicial, sob pena de responsabilização, no que couber.

8. DA PRESTAÇÃO DE CONTAS

8.1 O **BENEFICIÁRIO** é obrigado a realizar a prestação de contas, técnica e financeira, conforme Guia de Execução e de Prestação de Contas da FAPESC, parte integrante deste **TERMO DE OUTORGA**. Os critérios para utilização dos recursos e procedimentos de prestação de contas constam no referido Guia, disponível no *site* da **FAPESC**. Vide link (<http://www.fapesc.sc.gov.br/manuais-e-formularios/>).

8.2 A prestação de contas do projeto deverá ser encaminhada à **FAPESC** no prazo de até 30 (trinta) dias contados do final da vigência deste **TERMO DE OUTORGA**, em se tratando de última ou única parcela.

8.3 A liberação da segunda parcela ficará condicionada à apresentação de prestação de contas da primeira parcela liberada; a terceira ficará condicionada à aprovação da prestação de contas da primeira e à apresentação da prestação de contas da segunda, e assim, sucessivamente, até a última parcela.

8.4 As prestações de contas devem ser divididas em volumes separados por item orçamentário de despesas (um volume de custeio e outro de capital), constituindo-se dos seguintes documentos (nesta ordem):

- a) Ofício de Encaminhamento contendo a identificação do projeto, referência ao Edital/Programa e a relação dos documentos.
- b) Balancete de Prestação de Contas – Preenchimento online, impressão e assinatura do formulário eletrônico TC 28.
- c) Cópia dos Termos Aditivos.
- d) Comprovantes originais de despesas realizadas, tais como Notas Fiscais de compra, prestação de serviço, Notas Fiscais Avulsas para Pessoa física, Declaração de Diárias, organizados em ordem cronológica.
- e) Declaração do responsável, no documento comprobatório da despesa, certificando que o material foi recebido ou o serviço prestado em conformidade com as especificações nele consignadas.
- f) Extrato Bancário da conta corrente e da conta de aplicação.
- g) Devolução do saldo de recursos através de depósito identificado à **FAPESC**.
- h) Formulário relativo à relação de bens de capital, disponível via internet no *site* da FAPESC.
- i) Termos de depósito devidamente preenchido e assinado pelos depositários.
- j) Comprovante do registro de entrada no patrimônio da instituição interveniente.

8.5 Nas transações submetidas à incidência tributária as despesas deverão ser comprovadas por nota fiscal.

8.6 As notas fiscais, faturas e quaisquer outros documentos comprobatórios de despesas deverão ser emitidos em nome do BENEFICIÁRIO/FAPESC/número deste **TERMO DE OUTORGA**, contendo, obrigatoriamente, data de emissão, descrição detalhada dos materiais, bens ou serviços adquiridos.

8.6.1 Nos casos em que o comprovante da despesa for menor que o tamanho A-4 (ex.: Recibo de Pedágio, Cupom Fiscal, Bilhetes de Passagens, Boleto Bancário, etc.) deverá ser colado em uma folha de tamanho A-4 na posição “retrato” (vertical), respeitando as possíveis anotações no verso do mesmo e mantendo margem para furação. Cada folha de papel deverá conter somente um documento. Deve-se evitar dobrar documentos e Notas Fiscais, exceto as maiores que uma folha A-4, evitando fixar com grampos e cliques.

8.7 Não serão aceitos comprovantes que contenham, em qualquer de seus campos, rasuras, borrões, caracteres ilegíveis ou data anterior ou posterior ao prazo de aplicação dos recursos, ou ainda, notas fiscais com prazo de validade vencido.

8.8 As receitas oriundas dos rendimentos da aplicação dos recursos não poderão ser computadas como contrapartida e serão aplicadas no objeto deste **TERMO DE OUTORGA**, sujeitando-se às mesmas condições de prestação de contas.

8.9 Os recursos financeiros repassados, oriundos de outros entes ou organismos nacionais ou internacionais, se sujeitam às normas por eles editadas e aos compromissos assumidos pelo Estado junto aos mesmos.

8.10 Quando a prestação de contas não for apresentada no prazo estabelecido, ou não for aprovada pela **FAPESC**, esta estabelecerá prazo máximo de 30 (trinta) dias para regularização ou recolhimento dos recursos, incluindo rendimentos de aplicação, atualizados monetariamente e computados os juros de mora, na forma da legislação aplicável aos débitos para com a Fazenda Estadual, através de depósito identificado, sob pena de instauração de Tomada de Contas Especial.

8.11. Em caso de impedimento do proponente, doença grave, falecimento, aposentadoria ou caso fortuito e força maior (a ser analisada pela FAPESC), a prestação de contas deverá ser apresentada pelo seu Representante-Adjunto.

9. DOS BENS E MATERIAIS PERMANENTES

9.1 Os bens oriundos dos recursos destinados à aquisição, produção ou transformação de equipamentos ou de materiais permanentes, conforme previsão no Plano de Trabalho, serão integrados ao patrimônio da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** e deverão possuir identificação do apoio financeiro da **FAPESC**.

9.2 Correrão às expensas do **BENEFICIÁRIO** e da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** todos os custos com seguro e prestação dos serviços de assistência técnica, manutenção preventiva e corretiva, para os bens adquiridos.

9.3 Na Prestação de contas será exigido o comprovante de registro dos bens, emitido pelo setor de patrimônio, contendo a descrição do bem, o número do tombamento, valor de aquisição e local de depósito. Os bens devem vir descritos na Relação de bens de Capital, disponível no *site* da FAPESC. Vide link (<http://www.fapesc.sc.gov.br/manuais-e-formularios/>).

9.4 Os bens de que trata esta cláusula deverão ficar disponíveis para utilização em outras pesquisas por distintos pesquisadores, observada a disponibilidade e as regras de acesso da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE**.

9.5 As disposições desta cláusula não se aplicam à propriedade intelectual das criações obtidas no âmbito do projeto apoiado.

10. DOS DOCUMENTOS INTEGRANTES

10.1 Integram o presente instrumento, como se nele estivessem transcritos, os seguintes documentos:

10.1.1 Decreto Estadual nº 2.060, de 26 de janeiro de 2009, que institui e regulamenta o **TERMO DE OUTORGA** de Apoio Financeiro a Projetos de Pesquisa Científica ou Tecnológica.

10.1.2 Plano de Trabalho.

10.1.3 Guia de Execução e Prestação de Contas, que poderá ser acessado no site da FAPESC, no seguinte link (<http://www.fapesc.sc.gov.br/manuais-e-formularios/>).

10.2 O **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** declaram expressamente terem conhecimento do inteiro teor dos documentos listados nesta cláusula, cujas diretrizes são de observância obrigatória na execução do projeto.

11. DA DIVULGAÇÃO

11.1 Em todas as formas de divulgação, seja por meio de artigos científicos, notícias ou qualquer outra ação promocional do **BENEFICIÁRIO** relacionada com o objeto deste termo será consignada a participação da **FAPESC** na mesma proporção atribuída ao **BENEFICIÁRIO** e à **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE**.

11.2 A logomarca da **FAPESC** deverá ser inserida em todo material promocional gráfico, áudio e audiovisual, bem como nos materiais utilizados no projeto, evidenciando o apoio financeiro realizado.

11.3 Fica vedado aos partícipes à realização de despesas com publicidade, com recursos repassados por meio deste **TERMO DE OUTORGA** pela **FAPESC**.

11.4 O descumprimento de qualquer dos itens da presente cláusula (11.1, 11.2, 11.3) acarretará a penalidade de devolução de 10% (dez por cento) dos recursos aportados.

12. PROPRIEDADE INTELECTUAL

12.1 Os direitos de propriedade intelectual sobre os resultados do projeto serão de co-titularidade da Instituição Interviente de Vínculo Empregatício e da Instituição Interviente Cofinanciadora. A divisão dos percentuais bem como as condições para uso, exploração, comercialização e proteção da propriedade intelectual deverão ser estipuladas em instrumento jurídico específico posterior.

13. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

13.1 Sujeitam-se o **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** às normas da **FAPESC**, às condições contidas na Lei Federal nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, alterada pela Lei Federal nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016, Lei Federal nº 9.279, de 14 de maio de 1996, Lei 14.328, de 15 de janeiro de 2008, regulamentada pelo Decreto nº 2.372, de 09 de junho de 2009, Decreto Estadual 2.060 de 26 de janeiro de 2009, Decreto Estadual 965 de 08 de maio de 2012 e Decreto Estadual 1.127 de 05 de março de 2008, bem como ao Edital de Chamada Pública FAPESC no. 04/2018 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC e demais normas pertinentes.

14. DA VIGÊNCIA E DA PUBLICAÇÃO

14.1 A vigência deste **TERMO DE OUTORGA** iniciar-se-á na data da publicação do extrato no Diário Oficial do Estado (DOE), encerrando-se em 31/07/2021, conforme previsto no Edital.

14.2 A publicação do extrato do presente **TERMO DE OUTORGA** na Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina é condição indispensável para sua eficácia, devendo ser providenciada pela **FAPESC** até o quinto dia útil do mês seguinte ao de sua assinatura, para ocorrer no prazo de vinte dias a contar daquela data.

15. DAS ALTERAÇÕES

15.1 O presente **TERMO DE OUTORGA** poderá ser alterado, de comum acordo entre os partícipes, por meio de termos aditivos, devendo o respectivo pedido ser apresentado no prazo mínimo de 30 (trinta) dias antes do seu término.

15.2 Fica vedado o aditamento do presente **TERMO DE OUTORGA** com o intuito de alterar o seu objeto, sob pena de nulidade do ato e responsabilidade do agente que o praticou.

16. DA DENÚNCIA E RESCISÃO

16.1 As partes podem denunciar o presente **TERMO DE OUTORGA**, a qualquer tempo, por proposição de qualquer das partes, mediante aviso prévio por escrito de no mínimo 30 (trinta) dias, ou quando verificada a superveniência de disposição legal ou decisão judicial que torne este instrumento inexecutável ou impraticável, respeitadas as obrigações assumidas com terceiros e saldados os compromissos financeiros entre os partícipes.

16.2 Constituem causas de rescisão do **TERMO DE OUTORGA**:

- I. Quando não for executado o objeto pactuado.
- II. Quando não for apresentada, no prazo exigido, a prestação de contas parcial ou final.
- III. Quando não for aprovada a prestação de contas.
- IV. Quando os recursos forem utilizados em finalidade diversa da estabelecida neste **TERMO DE OUTORGA**, e
- V. Quando ocorrer qualquer outro fato do qual resulte prejuízo ao erário.

16.3 Em caso de inexecução do objeto ou de aplicação dos recursos em finalidade diversa daquela avençada, os valores, inclusive rendimentos de aplicação financeira, deverão ser restituídos à **FAPESC**, atualizados monetariamente desde a data do seu recebimento, na forma da legislação aplicável aos débitos para com a Fazenda Estadual, através de depósito identificado, sob pena de instauração de Tomada de Contas Especial.

17. DISPOSIÇÕES FINAIS

17.1 O **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** manifestam suas integrais e incondicionais ciência e concordância com a concessão que ora lhes é feita, comprometendo-se a cumprir fielmente as estipulações deste instrumento e as normas que lhe são aplicáveis.

17.2 A concessão do presente instrumento não gera vínculo de qualquer natureza ou relação de trabalho, constituindo doação com encargos feita ao **BENEFICIÁRIO**.

17.3 O pessoal envolvido na execução deste **TERMO DE OUTORGA** não possuirá vínculo de qualquer natureza com a FAPESC, e desta, não poderá demandar quaisquer pagamentos ou remuneração, sendo estes de inteira responsabilidade do **BENEFICIÁRIO(A)** e da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** que o tiver contratado ou empregado na execução dos trabalhos. Se eventualmente a **FAPESC** vier a ser demandada pelo pessoal utilizado nos trabalhos, a **BENEFICIÁRIO(A)** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** a indenizarão das despesas que em decorrência realizar, atualizadas monetariamente.

17.4 O pagamento de diárias, ainda que em regime de adiantamento de viagens, quando prevista no Plano de Trabalho, respeitará o valor unitário aplicável aos servidores públicos estaduais, conforme disposto no Decreto nº 1.127, de 05 de março de 2008, Anexo Único, 2º Grupo.

17.5 A FAPESC deve ser comunicada, de imediato, em caso de impedimento do proponente da pesquisa, tais como: doença grave, falecimento, aposentadoria ou caso fortuito e força maior ou qual outra situação que possa prejudicar o andamento da pesquisa.

18. DO FORO

18.1 Fica eleito o foro da Comarca de Florianópolis (SC), para dirimir as questões decorrentes da execução do presente **TERMO DE OUTORGA**, com renúncia expressa de qualquer outro, por mais privilegiado que seja, ressalvada a competência prevista no artigo 109, inciso I, da Constituição da República.

18.2 E por estarem assim, plenamente de acordo, os partícipes obrigam-se ao total e irrenunciável cumprimento do **TERMO DE OUTORGA nº 2019TR646**, ao qual lido e achado conforme, foi lavrado em 03 (três) vias de igual teor e forma para um só efeito, que vão assinados pelos partícipes, com as testemunhas abaixo, para que produza os seus jurídicos e legais efeitos.

Florianópolis (SC), ____/____/____.

Fábio Zobot Holthausen
Presidente da FAPESC

Marilena Valadares Folgueras
Beneficiário(a)

Marcus Tomasi
Universidade do Estado de Santa Catarina

Testemunhas

Chirley Beatriz da Silva Vieira
732.973.489-68

Marcia Patricia Hoeltgebaum
800.562.379-87



Assinaturas do documento



Código para verificação: **RLY03Y35**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **MARILENA VALADARES FOLGUERAS** (CPF: 111.XXX.368-XX) em 26/08/2019 às 15:02:03
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:10 e válido até 30/03/2118 - 12:38:10.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **ANTONIO CARLOS VARGAS SANT ANNA** (CPF: 316.XXX.800-XX) em 26/08/2019 às 15:54:32
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:43:25 e válido até 30/03/2118 - 12:43:25.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **CHIRLEY BEATRIZ DA SILVA VIEIRA** em 30/08/2019 às 13:03:11
Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/02/2019 - 14:18:56 e válido até 28/02/2119 - 14:18:56.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **MARCIA PATRICIA HOELTGEBAUM** em 30/08/2019 às 13:34:52
Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/02/2019 - 14:21:05 e válido até 28/02/2119 - 14:21:05.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **FÁBIO ZABOT HOLTHAUSEN** em 30/08/2019 às 17:49:04
Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/02/2019 - 14:16:50 e válido até 28/02/2119 - 14:16:50.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **AMAURI BOGO** (CPF: 562.XXX.549-XX) em 03/09/2019 às 16:33:43
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:41:54 e válido até 30/03/2118 - 12:41:54.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **GIANE BRUSQUE BELLO** em 10/09/2019 às 15:33:17
Emitido por: "SGP-e", emitido em 26/03/2019 - 09:28:26 e válido até 26/03/2119 - 09:28:26.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/RkFQRVNDXzQzMDVfMDAwMDA5NjZfOTcwXzlwMTIfUkxZMDNZMzU=> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **FAPESC 00000966/2019** e o código **RLY03Y35** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br**DADOS DO PROPONENTE**

Nome	Data de nascimento	CPF
Marilena Valadares Folgueras	11/09/1968	111.180.368-40
RG	Nacionalidade	Titulação
10610903	Brasileira	Doutorado
Profissão	Endereço	Bairro
Professor Titular	Rua Desembargador Atiradores	
	Nelson Nunes Guimarães	
Número	Complemento	CEP
97	apt 402	89203060
Município	UF	E-mail
Joinville	Santa Catarina	marilena.folgueras@u desc.br
Telefone	Celular	
(47) 38417834	(47) 999643064	

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES**• RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO E PELO RECEBIMENTO DO RECURSO**

Pesquisador (pessoa física)

• INSTITUIÇÃO PROPONENTE

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

83.891.283/0001-36

Representante legal: Dilmar Baretta

Natureza Jurídica: Não informado

Proponente

• INSTITUIÇÃO(ÕES) PARTICIPANTE(S)

*Esse campo não é obrigatório.

Fundação Educacional de Criciúma (FUCRI)

83.661.074/0001-04

Representante legal: Luciane Bisognin Ceretta

Natureza Jurídica: Não informado

Parceira

Nappi indústria de metais eireli (Nappi)

47.598.719/0001-30

Representante legal: Seiji Takahashi Neto

Natureza Jurídica: Não informado

Parceira

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

Pioneiro Ecometais Industrial LTDA (PIONEIRO)

18.254.143/0001-95

Representante legal: Vinicius Ferreira

Natureza Jurídica: Não informado

Parceira

SK INDUSTRIAL LTDA (SK)

01.733.896/0003-42

Representante legal: PATRICIA BOFF

Natureza Jurídica: Não informado

Parceira

TAMARANA TECNOLOGIA E SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA (TAMARANA)

15.329.878/0001-42

Representante legal: Edson Carlos Campos

Natureza Jurídica: Não informado

Parceira

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

83.899.526/0001-82

Representante legal: Ubaldo Cesar Balthazar

Natureza Jurídica: Não informado

Parceira

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

• SELEÇÃO DE CATEGORIA

*Esse campo não é obrigatório.

Nome

Categoria Única

Descrição

Item 5.5 do Edital: Cada proposta poderá ter valor mínimo de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) e máximo de R\$ 80.000,00 (oitenta mil reais) a serem repassados em parcela única, para despesas de capital e despesas correntes.

Valor mínimo de financiamento (R\$)

R\$ 20.000,00

Valor máximo de financiamento (R\$)

R\$ 80.000,00

Financiamento máximo da categoria (R\$)

R\$ 4.000.000,00

• TÍTULO DO PROJETO

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias.

• FINALIDADE

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

A proposta está focada na integração entre o desenvolvimento de pesquisa e as necessidades do setor produtivo com base na busca por alternativas viáveis para redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. Visa o interesse econômico ao desenvolver conhecimento científico e tecnológico para apoiar o setor produtivo de fundição secundária de chumbo, especificamente das indústrias de reciclagem de baterias automotivas. Visa o interesse coletivo, pois será desenvolvido em parceria com três instituições de ensino e pesquisa que atuam no estado de Santa Catarina, UDESC, UFSC e UNESC. Por fim, visa o interesse ambiental, integrando ações de sustentabilidade, já que o desenvolvimento do projeto está focado, especificamente, na busca por alternativas viáveis para destinação de um material que hoje é classificado como resíduo sólido industrial e cujo descarte é complexo em vista da presença de metais pesados.

• WEBSITE DO PROJETO

*Esse campo não é obrigatório.

Não informado

• PÚBLICO ALVO

Instituições de Ciência Tecnologia e Inovação (ICTIs)

Grupos de pesquisa cadastrados e certificados no CNPq: A proposta foi elaborada em parceria com três grupos de pesquisa certificados pelo CNPq, sejam eles o Grupo de Materiais Cerâmicos da UDESC-CCT, O Grupo de Desenvolvimento e pesquisa em pavimentação da UFSC-CCT (Joinville) e o Grupo de Materiais Cerâmicos da UNESC. A maioria dos pesquisadores destes grupos estão vinculados a programas de pós graduação e atuam na formação de pesquisadores em nível de iniciação científica, mestrado e doutorado. Das pesquisas desenvolvidas, e em desenvolvimento, existe um direcionamento evidente para o desenvolvimento de projetos vinculados ao gerenciamento e destinação de resíduos sólidos industriais e agroindustriais, o que justifica a expertise do grupo na área.

Rede de pesquisa envolvendo pesquisadores de diversas instituições: A execução da proposta esta estruturada na interação entre pesquisadores de diferentes instituições e áreas de atuação, fortalecendo o conceito da cooperação e da coletividade. O grande benéfico deste processo será a consolidação de uma rede de pesquisadores focados na busca por alternativas sustentáveis com base em desenvolvimento de novas tecnologias. Este processo é fortalecido pela possibilidade de troca de conhecimentos e experiências, assim como o compartilhamento da infraestrutura disponível em cada instituição.

Empresas do setor de reciclagem de baterias e fundição secundária de chumbo: O desenvolvimento da proposta apresentada vem somar esforços a uma série de ações que o setor industrial, brasileiro, de reciclagem de baterias de chumbo já vem desenvolvendo. Este grupo é formado por inúmeras empresas sendo que grande parte delas estão sediadas nos estados da região sul do Brasil. Santa Catarina conta com duas empresas a Sk Industrial, sediada em Pinhalzinho-SC, e a Pioneiro, sediada em Treze Tilias – SC. Ambas empresas estão engajadas no desenvolvimento do trabalho e contribuirão diretamente.

Empresas
descrição empresas

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

- **PALAVRAS-CHAVE**

fundição secundária, chumbo, resíduos sólidos industriais

- **PRINCIPAL MUNICÍPIO DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA**

Joinville

- **AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Agência de Desenvolvimento Regional de Joinville

- **ÁREA DO CONHECIMENTO**

- Engenharias
 - Engenharia de Materiais e Metalúrgica
 - Materiais Não-Metálicos
 - Cerâmicos

- **SETOR CNAE**

- ÁGUA, ESGOTO, ATIVIDADES DE GESTÃO DE RESÍDUOS E DESCONTAMINAÇÃO
- COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS
 - Recuperação de materiais
 - Recuperação de materiais não especificados anteriormente
 - Recuperação de materiais não especificados anteriormente

DESCRIÇÃO DO PROJETO

- **RESUMO DO PROJETO**

Uma das principais matérias primas utilizadas para a produção de baterias automotivas é chumbo, que é utilizado por possuir baixo ponto de fusão e alta resistência à corrosão. Atualmente o chumbo utilizado industrialmente é oriundo de reservas naturais ou da produção em processos de fundição secundária, sendo que, em países desenvolvidos, até 90% do chumbo utilizado é oriundo de processos de reciclagem. Esta reciclagem não é justificada apenas por questões ambientais, mas por razões econômicas e estratégicas. Assim, a indústria de fundição secundária de chumbo se consolida como um setor econômico importante a nível nacional e mundial, sendo responsável pelo desenvolvimento de processos industriais de reciclagem de chumbo já estabelecidos e eficientes. Entretanto estas empresas geram um passivo ambiental associado à geração da escória de chumbo que é um subproduto da fundição do metal. Em consonância com as ações implementadas mundialmente para preservação ambiental, o setor busca sempre o investimento em controle do processo produtivo, na gestão dos resíduos gerados e no desenvolvimento tecnológico para o desenvolvimento de novas alternativas para destinação deste subproduto. Este projeto investe na inovação tecnológica para desenvolver alternativas viáveis para a destinação das escórias de chumbo, originadas na fundição secundária. Entende-se por alternativas viáveis aquelas que sejam tecnicamente possíveis, economicamente favoráveis e ambientalmente corretas. O ponto de partida é o estudo da relação dos diferentes processos existentes, com as características das escórias geradas buscando definir os parâmetros que devem ser controlados para garantir que o material possa ser utilizado no desenvolvimento de materiais com potencial para uso comercial. Será avaliada a possibilidade de utilização da escória como matéria prima para a produção de materiais de interesse para a indústria da construção civil, incluindo a produção de componentes cimentícios, cerâmica vermelha e

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

vidros. Em todas as etapas do trabalho serão considerados fatores de controle ambiental relacionados às exigências legais para manuseio e processamento do resíduo, assim como as propriedades dos materiais obtidos.

• DESCRIÇÃO DA PROBLEMÁTICA

A proposta deste projeto está fortemente ancorada nos conceitos de sustentabilidade e preservação do ambiente, sem perder de vista as oportunidades econômicas oriundas dos programas de valoração de resíduos sólidos industriais para utilização em ações de inovação tecnológica para o desenvolvimento de novos materiais. As empresas envolvidas são conscientes da necessidade de investir em mudanças de processo industrial e controle de sua interação com o ambiente de forma a cumprirem com seu papel social em um mundo em que a responsabilidade ecológica ajuda a sustentar a imagem corporativa. Por sua vez as universidades, através de seus pesquisadores assumem o compromisso de investir esforços em propor novos modelos de gerenciamento de resíduos, através da avaliação de métodos de classificação de origem e qualidade dos materiais conhecidos como subprodutos industriais. Além disso, estão comprometidos com atividades de pesquisa e desenvolvimento de novos materiais que possam surgir como alternativas na produção de materiais utilizados na indústria da construção civil.

A ação terá também como ponto de destaque a possibilidade de consolidar um trabalho que já vem sendo desenvolvido em parceria entre as empresas e as universidades envolvidas. A equipe, apoiada pela Associação Brasileira de Fundição – ABIFA região sul, vem realizando trabalho conjunto para o desenvolvimento de ações que possibilitem a médio e longo prazos promover o estabelecimento de protocolos adequados para gestão do resíduo gerado pelo setor e denominado escória de fundição.

• JUSTIFICATIVA

A produção industrial está associada ao desenvolvimento econômico, urbano e social das micro e macrorregiões. O desenvolvimento do estado de Santa Catarina, e de seus municípios, dependem da saúde econômica das empresas. Mas o aumento da produção industrial traz consigo um grande desafio que é a minimização dos impactos ambientais que são inerentes a cada processo produtivo. Esse pensamento vai além, ao considerar que o aumento da produção implica necessariamente no aumento do consumo, que também pode ser associado à geração de resíduos que prejudicam o meio ambiente, e consequentemente interferem na qualidade de vida dos indivíduos.

Os resultados advindos da execução deste projeto têm vínculo direto com o conceito de produção industrial sustentável a partir do momento que visa apoiar as indústrias do setor de produção de chumbo em processo de fundição secundária, ou seja, a partir da reciclagem de baterias utilizadas, e a princípio descartadas.

A utilização de chumbo como matéria prima tem, a princípio, uma conotação negativa visto que o chumbo é um material reconhecidamente prejudicial ao ambiente. Mas este material apresenta nos dias de hoje aplicações econômicas importantes que incluem produção de dispositivos para proteção contra raios-x, acumuladores elétricos, soldas, tintas e corantes, munições e explosivos, utensílios para pesca e baterias. O uso do chumbo produzido por fundição secundária, ao invés de buscar a matéria prima através da mineração trazendo como benefício ambiental a possibilidade de evitar o esgotamento de recursos naturais.

A indústria de fundição secundária de chumbo, que utiliza como matéria prima as baterias automotivas descartáveis, tem relação direta com o setor produtivo de baterias. As empresas estão engajadas em programa amplo de logística reversa que é refletida em termos de compromisso firmados com o governo de estados, e com a federação, para garantir o enquadramento do setor no conceito de sustentabilidade. Para que isto ocorra, além de garantir a reciclagem das baterias, com a recuperação do chumbo, deve fazer com que todo

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

o processo de beneficiamento seja ambientalmente correto.

Neste contexto este projeto contribui com o setor com o desenvolvimento de estudos que permitam a comprovação de alternativas para a destinação de um dos subprodutos do processo de recuperação do chumbo, que é a escória de chumbo gerada no processo metalúrgico de fundição do metal. A proposta é apresentar alternativas para destinação dos resíduos que seja viáveis dentro do contexto de sustentabilidade

• APLICABILIDADE DOS RESULTADOS E POTENCIAIS IMPACTOS

A execução de todas as etapas do projeto trará como benefício imediato a proposição de processos para a destinação de resíduos industriais gerados na fundição secundária de chumbo. Entretanto deve-se destacar que os benefícios do projeto estão além da apresentação de uma proposta de novo processo ou produto. Deve-se destacar que a execução da proposta:

- Tem como base a integração direta entre as instituições de pesquisa e as empresas, fazendo com que ambos setores sejam beneficiados pela possibilidade de desenvolvimento e implementação de inovações tecnológicas com grande possibilidade de sucesso tanto do ponto de vista de ciência e engenharia como do ponto de vista industrial

- Fornecerá resultados que poderão ser utilizados para implementação de novas normativas para processamento de um subproduto (ou resíduo) cujo descarte é complexo e resulta em elevado custo para as empresas. Como consequência está a consolidação do setor produção de chumbo em processo de fundição secundária como setor produtivo sustentável, não só pelo gerenciamento de seus resíduos como pela sua contribuição para a redução do consumo de chumbo oriundos de mineração, que no caso do Brasil, é um material obtido apenas por importação.

- Contribui para o esforço, a nível nacional, do setor de produção de baterias no fortalecimento do processo de logística reversa. O processo hoje é feito em parceria entre entidades como Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (Abrabat), a Associação Nacional dos Sincopes do Brasil (Sincopes-BR) e o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (Iber).

Do ponto de vista acadêmico, o desenvolvimento do projeto:

- Contará com a participação de estudantes de diferentes níveis de formação e cursos. O envolvimento destes alunos nas atividades propostas contribuirá com a formação acadêmica destes e resultará na produção de documentos acadêmicos que, quando divulgados, repercutirão para a valorização da pesquisa desenvolvida no estado de Santa Catarina.

- Envolverá pesquisadores de três instituições de ensino e pesquisa que atualmente desenvolvem atividades relacionadas ao desenvolvimento de processos sustentáveis pela valorização de resíduos industriais. A integração resultará na consolidação de um grupo de pesquisa que, fortalecido, poderá dar andamento a novas iniciativas.

• OBJETIVO GERAL

Contribuir para a comprovação da viabilidade de utilização de resíduos do processo de fundição secundária de chumbo como matéria prima para a indústria de materiais de construção. Pretende-se comprovar a hipótese de que a combinação entre informações sobre as propriedades dos resíduos, disponibilizados pelas indústrias, e as novas tecnologias disponíveis permitem o desenvolvimento de alternativas para destinação da escória de chumbo de forma tecnicamente possíveis, economicamente favoráveis e ambientalmente corretas.

• OBJETIVOS ESPECÍFICOS

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

Avaliar a viabilidade das propostas de valorização indicando pontos positivos e negativos de cada processo e produto

Avaliar o desempenho ambiental dos materiais desenvolvidos, associando com a legislação nacional

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para a produção de vidros

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para produção de artefatos cimentícios

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para produção de cerâmica vermelha

Elaboração de plano de estudo para o desenvolvimento de artefatos cimentícios, cerâmicas vermelhas e vidros

Elaborar modelo de comparação entre método de produção e características do resíduo

• ESTADO DA ARTE

3.7 ESTADO DA ARTE

As principais matérias primas utilizadas para a produção de baterias automotivas são chumbo, solução ácida e polímeros [1]. O chumbo é utilizado porque possui baixo ponto de fusão e alta resistência à corrosão, entretanto é um material prejudicial ao meio ambiente, se descartado de maneira incorreta, visto que metais pesados são responsáveis por processos de contaminação do solo e dos lençóis freáticos.

Atualmente, a reciclagem do chumbo é justificada principalmente por questões ambientais, entretanto deve-se lembrar que a recuperação deste material tem razões econômicas importantes e que explicam a motivação para a existência processos industriais de reciclagem já estabelecidos e eficientes [2].

Baseado nessa realidade e na política nacional de resíduos sólidos (PNRS), instituída por legislação apropriada em 2010, iniciou-se no Brasil, em 2019, o processo para implementação do sistema de logística reversa de baterias de chumbo ácida. O acordo estabelece que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de baterias integrarão o sistema, composto por pontos de coleta e pelos serviços de coleta, transporte, armazenamento e destinação final ambientalmente adequada de baterias que não têm mais uso.

Esta ação traz como grande benefício o maior controle sobre o descarte das baterias, e facilita o encaminhamento destas para o processo de reciclagem que permite a recuperação e reutilização do chumbo [1]. O resultado direto é o fortalecimento, no país, da indústria de fundição secundárias de chumbo, reduzindo a dependência da importação de chumbo para a fabricação de novas baterias.

Entretanto, o processo de recuperação do chumbo gera um passivo ambiental significativo, que deve ser administrado no sentido de garantir ao setor o enquadramento nos preceitos que definem um setor industrial como um segmento sustentável.

3.7.1 A produção de chumbo no mundo

O chumbo é um importante metal não ferroso cuja utilização de maior expressão é a produção de componentes para baterias automotivas e baterias para fontes de energia estacionária [3][4]. Este segmento era responsável por 85% do consumo de chumbo mundial em 2012 [5], e este consumo vem aumentando continuamente [6][7].

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

Além do uso das reservas naturais que fornecem minérios, geralmente ricos em galena (PbS), é muito utilizado industrialmente o chumbo oriundo de recursos secundários, principalmente resíduos provenientes de baterias de chumbo-ácido [8]. É importante observar que a produção mundial de chumbo vem aumentando com maior intensidade para a indústria de fundição secundária mostrando a importância deste setor.

Em países desenvolvidos grande investimento foi realizado para garantir o maior volume de aproveitamento do chumbo. Nos Estados Unidos, em 2009, mais de 80% do chumbo produzido já era proveniente da indústria de fundição secundária e na Europa este valor chegava a 90%. Entretanto os números mostram que na China apenas 42% do chumbo consumido era de origem secundária [6]. Em parte, este número pode ser justificado por este país ser o detentor da segunda maior reserva do metal e o menor comprometimento com questões ambientais.

As baterias de chumbo-ácido são a principal fonte de sucata para refino secundário. O setor está tomando medidas positivas para incentivar a reciclagem dessas baterias mas a eficácia na reciclagem depende da superação de desafios que incluem a remoção do enxofre e outros componentes indesejados presentes na sucata. Além disso o processo deve respeitar as legislações que regulamentam as atividades envolvendo o manuseio do chumbo que podem ser enquadradas em quatro categorias: exposição ocupacional, emissões, controles de alimentos e água e controle de produtos.[5]

3.7.2 A produção de chumbo no Brasil

A partir de dados fornecidos pelo DNPM (2013), o Brasil responde por apenas 0,2% das reservas mundiais de chumbo. Segundo o Instituto de Metais Não Ferrosos, atualmente, o Brasil não tem produção de chumbo primário, o que justifica a posição do país como importador do metal. Neste contexto, é importante destacar que o valor de mercado deste metal vem aumentando anualmente e o investimento na produção de chumbo secundário é a alternativa para diminuir a dependência do país em relação ao mercado mundial.

3.7.3 O processo de reciclagem do chumbo

A produção de chumbo primário envolve o uso da galena (PbS). O minério é processado por britagem, moagem, flotação de chumbo, flotação de zinco e filtração, resultando em um concentrado de chumbo contendo cerca de 60% em peso de chumbo. Este material é aquecido para converter o sulfeto de chumbo em óxido de chumbo. Posteriormente o óxido de chumbo reage com carbono a 1000°C para a obtenção do chumbo metálico.

Já a produção de chumbo secundário a partir de baterias envolve a separação dos diferentes materiais presentes na bateria (chumbo, plástico e o ácido sulfúrico). Os materiais ativos presentes na bateria, juntamente com o chumbo metálico, são aquecidos em fornos, misturados com sucata de ferro e carbono. Em algumas empresas é adicionado carbonato de sódio (Na₂CO₃) para reduzir a temperatura de fusão do metal.

O processo, denominado processo piro metalúrgico, envolve aquecimento a 1000°C por 7 horas e resulta na formação de duas fases no forno, uma de maior densidade (chumbo metálico) e outra de menor densidade (escória). Os dois materiais são separados ainda em altas temperaturas.

3.7.4 -A Escória de chumbo

No processo de recuperação do chumbo por fundição secundária existe um percentual de aproveitamento de 97%, sendo que os 3% restantes permanecem na escória que deve ser armazenada adequadamente atendendo a legislação vigente. A composição e as características da escória dependem do processo de recuperação do chumbo podendo ter seu comportamento ambiental influenciado por este processo [9]. De acordo com a norma ABNT NBR 1005, as escórias de chumbo são classificadas como um Resíduo Classe I (perigoso), podendo ocasionar danos à saúde humana. [10]

A quantidade de chumbo remanescente na escória depende do processo produtivo. Estas escórias devem ser resfriadas em um sistema isolado. Em muitos casos a manutenção da escória em armazenamento resulta na redução do tamanho de partícula [10], entretanto quando é adicionado o carbonato de sódio a escória apresenta-se como um material rígido que não sofre a decomposição permanecendo como agregados rígidos mesmo após o

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

armazenamento. Essas escórias têm como componente majoritário o Ferro.

As escórias de chumbo podem ser descartadas em aterros, o que apresenta custo elevado e exige condições especiais. A dificuldade está associada à presença de metais pesados como o próprio chumbo e outros componentes como zinco e cádmio, que podem ser transferidos ao solo por processos de lixiviação [11][12].

Por outro lado, nas escórias de chumbo também são encontrados elementos como silício, cálcio, ferro e cobre. O aproveitamento da escória como fonte secundária destes componentes é uma possibilidade real e viável. Assim, uma alternativa para a redução do impacto ambiental decorrente da deposição em aterros está na utilização da escória como matéria prima para a obtenção de materiais como vidros, geopolímeros, concretos, revestimentos para construção de estradas, tijolos.

3.7.5 Uso de escoria de fundição secundária de chumbo como matéria prima para materiais cerâmicos.

A escória de chumbo pode ser utilizada em substituição à areia na produção de sistemas solo cimento empregados para pavimentação [13]. Pode ser utilizada também como base no processo de pavimentação [14]. A escória possui granulometria que pode ser comparável à granulometria das areias garantindo um comportamento de adensamento adequado, fundamental para o bom desempenho. O material diferencia-se da areia pela sua elevada densidade, que é consequência da presença de metais pesados. Resultados mostrados na literatura destacam que o uso da escória resulta em bom desempenho de drenagem e resistência ao cisalhamento [14]. A grande questão a ser considerada é a garantia da adequação do sistema à legislação ambiental que requer a garantia de estabilidade do sistema, sem que ocorram danos ambientais decorrentes de processos de lixiviação e solubilização.

O uso de resíduos sólidos em substituição aos agregados em artefatos de concreto e argamassas surge como uma alternativa para a destinação de grandes volumes de materiais [15]. No caso das escórias de chumbo esta possibilidade também pode ser considerada. Vários pesquisadores estudaram a possibilidade do uso das escórias de chumbo como agregados finos e agregados grosseiros [16][17][11]. Os estudos comprovam a possibilidade de substituição parcial ou total de agregados pela escória de chumbo, entretanto existem muitos pontos em aberto relacionados ao efeito da escória no processo de hidratação do cimento, à influência da origem da escória no desempenho do material e, principalmente sobre o efetivo efeito de estabilização do sistema garantido a adequação dos produtos desenvolvidos às normas ambientais de aplicação.

Paralelo ao desenvolvimento de materiais produzidos com base em cimento Portland, foram propostos estudos para o desenvolvimento de geopolímeros [18]. Os geopolímeros são produzidos com base em alumina silicatos por ativação alcalina. Estes materiais têm sido propostos como uma alternativa para estabilização de metais pesados possibilitando a destinação de resíduos classificados como resíduos classe I- perigosos. Em uma de suas várias pesquisas [19] comprovou a possibilidade de estabilização de chumbo, cobre, zinco e cádmio na estrutura de materiais geopoliméricos.

A produção de Vidros e vitrocerâmicos são métodos conhecidos para a imobilização de metais pesados. Estes materiais surgem como uma boa alternativa para a destinação de escórias [20], assim como muitos outros resíduos sólidos [21].

O vidro é formado pelo resfriamento rápido do material fundido e o resultado é a formação de uma estrutura capaz de reter metais pesados que são imobilizados. A grande maioria dos vidros tem como componente principal o óxido de silício, entretanto a presença de componentes formadores de vidro, estabilizadores e fundentes são comumente utilizados. A partir do vidro podem ser desenvolvidos materiais vitrocerâmicos utilizando para isto um tratamento térmico de nucleação e crescimento de cristais.

Pan e colaboradores prepararam vitrocerâmico de piroxênio usando escoria de chumbo e aditivos para obtenção de materiais com colorações variadas [22]. Além de obter materiais com características estéticas interessantes foi comprovado que os materiais apresentaram baixa toxicidade, que o desenvolvimento de materiais vitrocerâmicos podem ser uma

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

alternativa importante para a destinação de resíduos que apresentam chumbo em sua composição. Apesar dos resultados promissores, a maior parte dos estudos relacionados a vidros e vitrocerâmicos de escórias de chumbo estão associados a poucos grupos de pesquisa [22][23]. Este efeito pode estar associado ao elevado teor de ferro presente na escória que, em parte, limita as composições de vidros que podem ser produzidos.

Os materiais cerâmicos, e em especial as cerâmicas vermelhas, vem sendo utilizados como alternativas concretas para a destinação de resíduos sólidos industriais e agroindustriais. O grande potencial das cerâmicas vermelhas na destinação de resíduos sólidos industriais é refletido no número de publicações disponíveis e que fazem revisão sobre o tema [24-30]. Nestes trabalhos são apresentadas as vantagens de utilização de resíduos sólidos industriais e agroindustriais na produção de tijolos, telhas e blocos de solo cimento. Entretanto não é dado destaque ao uso de escórias de chumbo, o que abre a possibilidade para novos desenvolvimentos. Em especial podem ser referenciado estudo desenvolvidos no Brasil que mostram o potencial de uso da escória em cerâmicas vermelhas [31], entretanto estes estudos são limitados no que se refere à validação ambiental.

• METODOLOGIA

A definição metodologia para o desenvolvimento do projeto teve como ponto de partida a necessidade de conhecer o processo produtivo de origem das escórias de chumbo; a definição dos produtos a serem desenvolvidos como base nessa matéria prima alternativa; a satisfação das normas ambientais em todas as fases do projeto. Para isto foram definidas as diferentes etapas do trabalho.

1 - Análise de processos e produtos relacionados à fundição secundária do Chumbo.

O trabalho será desenvolvido com base nas linhas de produção das empresas SK Acumuladores LTDA e Pioneiro Industrial. As empresas possuem processos produtivos distintos gerando escórias de chumbo com características também diferentes. Serão realizados ensaios de composição química, mineralógica, lixiviação e solubilização dos resíduos. Serão determinados os teores de umidade, a distribuição granulométrica e o comportamento térmico. Será analisada a necessidade de inclusão de etapas de beneficiamento dos resíduos e a classificação deste quanto a sua periculosidade.

2 - Estudo do potencial de uso da escória de chumbo para a produção de materiais cimentícios.

Este estudo terá como gestor principal o grupo de pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Joinville. A proposta tem como base o estudo da interação entre o resíduo e o material cimentante com o objetivo de avaliar a influência da incorporação da escória de chumbo no processo de hidratação do cimento. Posteriormente serão desenvolvidos estudos considerando o uso do resíduo na obtenção de artefatos de concreto. Para o desenvolvimento destas atividades serão utilizadas metodologias convencionalmente empregadas no desenvolvimento de materiais para a construção civil. A vantagem desta alternativa é a possibilidade de destinação de um maior volume de resíduo, visto o grande consumo desta categoria de material.

3 - Estudo do potencial de uso da escória de chumbo para a produção de cerâmica vermelha

Este estudo terá como gestor principal o grupo de pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina, campus Joinville. A proposta tem como base o estudo da possibilidade de obtenção de materiais cerâmicos, base argila, com a incorporação da escória de chumbo. Serão identificados os limites de percentual de adição dos resíduos; o efeito destas adições no comportamento térmico das misturas; os efeitos sobre as propriedades dos materiais desenvolvidos. O grande desafio desta proposta é avaliar o efeito térmico e as missões geradas pelo aquecimento de um material contendo a escoria de chumbo como componente. A vantagem desta alternativa é a possibilidade de garantir um efeito de encapsulamento dos metais pesados na estrutura do material sinterizado pela formação de fase vítrea.

4 - Estudo do potencial de uso da escória de chumbo para a produção de vidros

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

Este estudo terá como gestor principal o grupo de pesquisa da Universidade do Extremo sul de Santa Catarina, de Criciúma. A proposta tem como base o estudo da possibilidade de obtenção de vidros e vitrocerâmicos, tendo a escória de chumbo como matéria prima. Serão identificados os limites de percentual de adição dos resíduos; o efeito destas adições no comportamento térmico das misturas; os efeitos sobre as propriedades dos materiais desenvolvidos. O grande desafio desta proposta está relacionado ao elevado teor de ferro presente na escória, que limitam o percentual de resíduo que poderá ser empregado. A vantagem desta alternativa é a sabida capacidade de vidros e vitrocerâmicos de atuar como estabilizadores de metais pesados em sua estrutura.

5 - Avaliar o potencial comercial de cada uma das alternativas com base na legislação ambiental nacional e estadual

Todos os materiais desenvolvidos serão avaliados quanto a viabilidade técnica, econômica e ambiental. Essa análise será realizada de forma comparativa a fim de contribuir para a identificação das potencialidades de cada produto. Será considerado como base as características locais, incluindo processos produtivos e legislação.

As universidades envolvidas no projeto dispõem da infraestrutura necessária para o desenvolvimento das atividades, incluindo laboratórios de ensaios mecânicos, laboratório de processamento de materiais, laboratório de materiais de construção, fornos para sinterização, fornos de fusão de vidros e equipamentos específicos de análises de materiais incluindo difratômetro de raios X, microscópios óticos, microscópios eletrônicos, bancada de análise térmica, analisador de tamanho de partícula, picnômetro. As empresas disponibilizarão a infraestrutura de seus laboratórios para realização de ensaios.

• REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[01] MMA, Ministério do Meio Ambiente. Brasil avança na reciclagem de baterias de chumbo ácido. 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/15703-brasil-avan%C3%A7a-na-reciclagem-de-baterias-de-chumbo-%C3%A1cido.html> Consultado em 07/08/2020

[02] LICCO, E.A. Chumbo secundário: a reciclagem das baterias de chumbo ácidas. 2000. 221f Tese (doutorado) – USP, Departamento de Saneamento Ambiental, <<https://doi.org/10.11606/T.6.2020.tde-02042020-113106>>

[03] CHACÓN SANHUEZA, Abel Edmundo. Desenvolvimento na indústria de acumulação de energia em baterias chumbo-ácido: processos alternativos de recuperação de chumbo. 2007. 121 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências de Bauru, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/100922>>

[04] MS, Ministério da Saúde. Chumbo 2020, Disponível em: <https://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigipeq/contaminantes-quimicos/chumbo>. Consultado em 07/08/2020

[05] CUSANO, G., GONZALO, M.R., FARRELL, F., REMUS, R., ROUGIER, S., SANCHO, L.D. JRC Science for Policy Report. Best available techniques (BAT) Reference Document for the Non-Ferrous metals Industries. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. EUR 28648, doi:10.2760/8224

[06] USGS U.S. Geological Survey. MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2020. Virginia. USA,

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br2020 Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>

[07] ZHANG, W., YANG, J., Wu, X., et al. A critical review on secondary lead recycling technology and its prospect. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 61, 108–122. 2016

[08] CHEN, H.Y., LI, A.J., FINLOW, D.E. The lead and lead-acid battery industries during 2002 and 2007 in China. *J. Power Sources* 191, 22–27. 2009 Doi: 10.1016/j.jpowsour.2008.12.140

[09] GOMES, G.M.F Redução do impacto Ambiental da Escória de obtenção de chumbo por via secundária. 2006. Dissertação (mestrado). UFRGS, <<http://hdl.handle.net/10183/7331>>

[10] NUNES, J.A.S. ESTUDO DE RECUPERAÇÃO DE CHUMBO DE ESCÓRIA METALÚRGICA POR FLOTAÇÃO. 2015. Tese (doutorado). UFPE. Engenharia Química. <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/16703>>

[11] STULOVIĆ, M., RADOVANOVI, D., JAMBEROVI, Z. et al. Assessment of Leaching Characteristics of Solidified Products Containing Secondary Alkaline Lead Slag *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16, 2005; doi:10.3390/ijerph16112005

[12] ETTLER, V., KOMÁRKOVÁ, M., JEHLICKA, J., COUFAL, P., HRADIL, D., MACHOVIC, V., DELORME, F., 2004. Leaching of lead metallurgical slag in citric solutions - implications for disposal and weathering in soil environments. *Chemosphere* 57, 567–577. doi: 10.1016/j.chemosphere.2004.07.022

[13] FRANCK, R. R., ZAMPIERI, L.Q., NIENOV, F.A, LUVIZÃO, G. Utilização de resíduo de alto forno (escória de chumbo) em melhoramento de misturas de solo-cimento-resíduo. *Unoesc & Ciência - ACET Joaçaba*, v. 10, n. 1, p. 59-68, 2019

[14] BUZATU, T., TALPOS, E., PETRESCU, M.I., GHICAACOB, G., BUZATU, M.,. Utilization of granulated lead slag as a structural material in roads constructions. *J. Mater.Cycles Waste Manage* 17, 707–717, 2015.

[15] MENG, Y., LING, T., Mo, K.H. Recycling of wastes for value-added applications in concrete blocks: an overview. *Resour. Conserv. Recycl.* 138, 298–312. 2018

[16] DE ANGELIS, G., MEDICI, F. Reuse of slags containing lead and zinc as aggregate in a Portland cement matrix. *J. Solid Waste Technol. Manage.* 38, 117–123, 2012.

[17] GHARIEB, M, EL SAYED, H. A., ABO EL ENEIN, S. A., SAKR, K., ALI, A H, EL SOKKARY, T. M. Influence of some industrial wastes as a heavy aggregate on durability of concrete upon utilization in the special constructions. *J. Build. Mater. Struct.* 5: 1-13, 2018. DOI : 10.5281/zenodo.1254620

[18] PAN, D, Li, L., TIAN, X. et al. A review on lead slag generation, characteristics, and utilization. *Resources, Conservation & Recycling* 146 140–155, 2019. Doi: 10.1016/j.resconrec.2019.03.036

[19] ZHENG, L., WANG, W., QIAO, W., SHI, Y.C., LIU, X. Immobilization of Cu²⁺, Zn²⁺, Pb²⁺, and Cd²⁺ during geopolymerization. *Front. Environ. Sci. Eng. China* 9,

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

642–648, 2015.

[20] FOLGUERA, M. V. Obtenção de vitrocerâmicos sinterizados a partir da combinação de escórias siderúrgicas e cinzas volantes. Tese (Doutorado) UFSC. 2001

[21] DING, L. et al. Preparation and characterization of glass–ceramic foams from blast furnace slag and waste glass. Materials Letters Volume 141, 15, Pages 327–329. 2015

[22] PAN, D.A., ZHANG, S.G., BAO, H.B., GUO, B., LIU, B. A Method for Preparing Hedenbergite Glass Ceramics by Lead Slag. CN 104773958A, 2015

[23] PAN, D.A., LI, L.L., WU, Y.F., LIU, T.T., YU, H.L. Characteristics and properties of glass-ceramics using lead fuming slag. J. Clean. Prod. 175, 251–256 2018

[24] ZHANG, L. Production of bricks from waste materials – A review. Construction and Building Materials 47 643–655. 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.05.043>.

[25] RAUT, S.P., RALEGAONKAR, R.V., MANDAVGANE, S.A. Development of sustainable construction material using industrial and agricultural solid waste: A review of waste-create bricks Construction and Building Materials 25 4037–4042, 2011. doi:10.1016/j.conbuildmat.2011.04.038

[26] GUPTA, V., CHAI, H.K., LU, Yong, CHAUDHARY, S. A state of the art review to enhance the industrial scale waste utilization in sustainable unfired bricks. Construction and Building Materials 254 119–220, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119220>

[27] HINDAVI, R. G., BRAS, A., FARIA, P., RELEGAONKAR, R.V. Development of sustainable alkali-activated bricks using industrial Wastes. Construction and Building Materials 215 180–191, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.04.152>

[28] BORIES, C., BOREDON, M.E., VEDRENNE, E., VILAREM, G. Development of eco-friendly porous fired clay bricks using pore-forming agents: A review. Journal of Environmental Management 143 186–196, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.05.006>

[29] BOLTAKOVA, N.V., FASEEVA, G.R., KABIROV, R.R., NAFIKOV, R.M., ZAKHAROV, Y.A. Utilization of inorganic industrial wastes in producing construction ceramics. Review of Russian experience for the years 2000–2015. Waste Management 60 230–246, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2016.11.008>.

[30] VELASCO, P.M., ORTIZ, M.P.M., MENDIVIL GIRO, M.A. Fired clay bricks manufactured by adding wastes as sustainable construction material – A review. Construction and Building Materials 63 97–17, 2014 <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.03.045>

[31] BIGELLI, E.M. Utilização de escória de chumbo em massa cerâmica vermelha. Dissertação (Mestrado). UFPR. 2005

ETAPAS E METAS DO PROJETO

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

• CRONOGRAMA PROJETO

Etapa 1

Título	Início	Fim
Elaboração de plano de estudo para o desenvolvimento dos materiais	4/2021	9/2021

Descrição

Preparação dos modelos de estudo para o desenvolvimento de materiais cimentícios, cerâmica vermelha e vidros. Para isto serão propostas as bases para o desenvolvimento dos materiais com foco nas novas tecnologias disponíveis e nas possibilidades de aplicação compatíveis com as necessidades de mercado.

Metas da etapa

Elaboração de modelo de estudo para o desenvolvimento de vidros
Elaboração do modelo de estudo para desenvolvimento de artefato cimentício utilizando escória de chumbo
Elaboração do modelo de estudo para o desenvolvimento de cerâmica vermelha

Objetivos específicos

Elaboração de plano de estudo para o desenvolvimento de artefatos cimentícios, cerâmicas vermelhas e vidros

Etapa 2

Título	Início	Fim
Mapeamento da origem e características dos resíduos de fundição secundária gerados em Santa Catarina	4/2021	9/2021

Descrição

Desenvolvimento de atividades junto aos geradores de resíduos industriais para identificação de dados referentes à relação entre o processo industrial e os resíduos gerados em Santa Catarina. Serão considerados a determinação da composição química e mineralógica, assim como análise por lixiviação e solubilização. Os dados serão complementados por medidas de teor de umidade, compactabilidade, distribuição granulométrica, comportamento térmico e morfologia de partículas. Será elaborado modelo de comparação entre método de produção e características do resíduo.

Metas da etapa

Elaborar um modelo de comparação entre método de produção e características do resíduo
Produzir banco de dados para emissão de ficha de características dos resíduos

Objetivos específicos

Elaborar modelo de comparação entre método de produção e características do resíduo

Etapa 3

Título	Início	Fim
Desenvolvimento do Plano de estudo para o desenvolvimento de cerâmica vermelha	10/2021	10/2022

Descrição

Para o desenvolvimento de cerâmica vermelha será considerada a possibilidade de produção de tijolos utilizando processo de queima convencional ou a possibilidade de obtenção de tijolos solo-cimento. O primeiro é utilizado para produção de peças em maior escala, com menor

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

densidade, entretanto tem como desvantagem a utilização de tratamento térmico que pode resultar na geração de voláteis. O segundo tem como vantagem a utilização de processos mais simples viabilizando a implementação de indústrias próximas ao local de origem do resíduo.

Metas da etapa

Comprovar a possibilidade de utilização da escória de chumbo como matéria prima para cerâmica vermelha

Definir novas potencialidades de uso dos materiais desenvolvidos e/ou novos usos da escória de chumbo

Objetivos específicos

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para produção de cerâmica vermelha

Etapa 4**Título****Início****Fim**

Desenvolvimento do Plano de estudo para o desenvolvimento de10/2021 10/2022
artefatos cimentícios

Descrição

Para o desenvolvimento dos artefatos cimentícios será considerado o estudo preliminar do comportamento do resíduo quando em contato com o material cimentante, através do estudo da resistência mecânica da pasta de cimento combinada com diferentes quantidades de resíduos adicionados. A perspectiva é maximizar o teor de resíduo adicionado. Posteriormente será avaliada a melhor alternativa para o desenvolvimento de artefatos de acordo com o desempenho do resíduo. Os materiais serão avaliados quanto a seu desempenho considerando propriedades como resistência mecânica, estabilidade em ambientes agressivos, entre outros.

Metas da etapa

Comprovar a possibilidade de utilização da escória de chumbo como matéria prima para materiais cimentantes

Definir novas potencialidades de uso dos materiais desenvolvidos e/ou novas possibilidades para o uso da escória de chumbo

Objetivos específicos

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para produção de artefatos cimentícios

Etapa 5**Título****Início****Fim**

Desenvolvimento do Plano de estudo para o desenvolvimento de10/2021 10/2022
vidros

Descrição

Este estudo terá como gestor principal o grupo de pesquisa da Universidade do Extremo sul de Santa Catarina, de Criciúma. A proposta tem como base o estudo da possibilidade de obtenção de vidros e vitrocerâmicos, tendo a escória de chumbo como matéria prima. Serão identificados os limites de percentual de adição dos resíduos; o efeito destas adições no comportamento térmico das misturas; os efeitos sobre as propriedades dos materiais desenvolvidos. O grande desafio desta proposta esta relacionado ao elevado teor de ferro presente na escória, que limitam o percentual de resíduo que poderá ser empregado. A vantagem desta alternativa é a sabida capacidade de vidros e vitrocerâmicos de atuar como estabilizadores de metais pesados

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

em sua estrutura.

Metas da etapa

Comprovar a possibilidade de utilização da escória de chumbo como matéria prima para vidros
- Definir novas potencialidades de uso dos materiais desenvolvidos e/ou novos usos da escória de chumbo

Objetivos específicos

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para a produção de vidros

Etapas

Título

Avaliação do desempenho ambiental dos materiais desenvolvidos

Início

9/2022

Fim

3/2023

Descrição

Para avaliação do potencial dos processos e dos produtos desenvolvidos serão considerados testes baseados nas diretrizes e legislações ambientais nacionais e estaduais. Serão avaliados os possíveis resíduos gerados nos processos; o potencial de cada processo para destinação dos resíduos; o comportamento dos materiais desenvolvidos em testes de lixiviação e solubilização. Como resultado teremos a validação das propostas de valorização do resíduo e análise comparativa das alternativas.

Metas da etapa

Concluir três relatórios com a análise da viabilidade técnica de utilização da escória . Cada relatório focado em um dos materiais de estudo

Concluir um relatório com a síntese dos dados mostrando uma análise comparativa do potencial de uso dos materiais

Objetivos específicos

Avaliar a viabilidade das propostas de valorização indicando pontos positivos e negativos de cada processo e produto

Avaliar o desempenho ambiental dos materiais desenvolvidos, associando com a legislação nacional

RESULTADOS ESPERADOS

• RESULTADOS ESPERADOS

• TRABALHOS APRESENTADOS EM EVENTOS NACIONAIS

*Esse campo não é obrigatório.

2

• ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS (NACIONAL)

*Esse campo não é obrigatório.

1

• ARTIGOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

2

• RELATÓRIO DE PESQUISA

*Esse campo não é obrigatório.

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br

3

• ORIENTAÇÕES E DISSERTAÇÕES EM ANDAMENTO

*Esse campo não é obrigatório.

3

EQUIPE DO PROJETO**• COORDENADOR**

Nome: Marilena Valadares Folgueras
CPF: 111.180.368-40
E-mail: marilena.folgueras@udesc.br
Instituição de vínculo: 83.891.283/0001-36 - Universidade do Estado de Santa Catarina
Nível formação: Doutorado
Função no projeto: Coordenador
Atividades desempenhadas: Coordenação do projeto sendo responsável pelo gerenciamento da equipe incluindo organização de reuniões e acompanhamento das atividades desenvolvidas
Responsável pela caracterização dos resíduos recebidos pela UDESC e UFSC, incluindo a realização de análises em laboratório para avaliação de composição química, mineralógica, granulométrica e térmica.
Responsável pelo desenvolvimento do estudo de utilização dos resíduos para a obtenção de cerâmicas vermelhas

Horas dedicadas: Dedicará 25:00h mensais ao projeto durante 24 meses

• EQUIPE

*Esse campo não é obrigatório.

Nome: Amanda Caroline Martin
CPF: 056.212.969-31
E-mail: amandacarolinemartin@gmail.com
Instituição de vínculo: 83.891.283/0001-36 - Universidade do Estado de Santa Catarina
Nível formação: Doutorado
Função no projeto: Pesquisador
Atividades desempenhadas: - caracterizar dos escórias de chumbo selecionadas para o desenvolvimento das atividades
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- atuação nos estudos sobre o uso das escórias para a produção de vidros e vitrocerâmicos
- elaborar documentos na forma de relatórios, trabalhos acadêmicos e artigos

Horas dedicadas: Dedicará 10:00h mensais ao projeto durante 24 meses

Nome: Vinicius Ferreira
CPF: 951.723.350-72

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

E-mail: vinicius@pioneiroecometais.com.br
Instituição de vínculo: 18.254.143/0001-95 - Pioneiro Ecometais Industrial LTDA
Nível formação: MBA
Função no projeto: Pesquisador
Atividades desempenhadas: processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa Pioneiro a serem utilizadas no projeto
- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto
Horas dedicadas: Dedicará 10:00h mensais ao projeto durante 24 meses

Nome: Seiji Takahashi Neto
CPF: 038.242.286-45
E-mail: industrial@nappimetais.com
Instituição de vínculo: 47.598.719/0001-30 - Nappi indústria de metais eireli
Nível formação: MBA
Função no projeto: Pesquisador
Atividades desempenhadas: processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa Nappi a serem utilizadas no projeto
- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto
Horas dedicadas: Dedicará 10:00h mensais ao projeto durante 24 meses

Nome: Eduardo Hideo Fujii
CPF: 071.432.889-85
E-mail: eduardofujii@tamaranatecnologia.com
Instituição de vínculo: 15.329.878/0001-42 - TAMARANA TECNOLOGIA E SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA
Nível formação: Mestrado
Função no projeto: Pesquisador
Atividades desempenhadas: - coletar, processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa Tamarana a serem utilizadas no projeto
- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

Horas dedicadas: - participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto
Dedicará 10:00h mensais ao projeto durante 24 meses

Nome: Betânia de Oliveira Santin
CPF: 224.136.848-24
E-mail: betaniasantin@hormail.com
Instituição de vínculo: 15.329.878/0001-42 - TAMARANA TECNOLOGIA E SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA
Nível formação: Doutorado
Função no projeto: Pesquisador
Atividades desempenhadas: - coletar, processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa Tamarana a serem utilizadas no projeto
- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto
Horas dedicadas: Dedicará 10:00h mensais ao projeto durante 24 meses

Nome: Adriano Michael Bernardin
CPF: 652.135.729-87
E-mail: amb@unesc.net
Instituição de vínculo: 83.661.074/0001-04 - Fundação Educacional de Criciúma
Nível formação: Doutorado
Função no projeto: Pesquisador
Atividades desempenhadas: - caracterizar dos escorias de chumbo selecionadas para o desenvolvimento das atividades
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- coordenar os estudos sobre o uso das escórias para a produção de vidros e vitrocerâmicos
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto
- elaborar documentos na forma de relatórios, trabalhos acadêmicos e artigos
Horas dedicadas: Dedicará 20:00h mensais ao projeto durante 24 meses

Nome: Marcelo Heidemann
CPF: 044.604.159-92
E-mail: marcelo.heidemann@gmail.com
Instituição de vínculo: 83.899.526/0001-82 - Universidade Federal de Santa Catarina

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA
Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

Nível formação:	Doutorado
Função no projeto:	Pesquisador
Atividades desempenhadas:	<ul style="list-style-type: none"> - caracterizar dos escórias de chumbo selecionadas para o desenvolvimento das atividades - participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto - coordenar os estudos sobre o uso das escórias para a produção de artefatos cimentícios - elaborar documentos na forma de relatórios, trabalhos acadêmicos e artigos
Horas dedicadas:	Dedicará 20:00h mensais ao projeto durante 24 meses
Nome:	PATRICIA BOFF
CPF:	041.594.349-32
E-mail:	ambientalsk@skacumuladores.com.br
Instituição de vínculo:	01.733.896/0003-42 - SK INDUSTRIAL LTDA
Nível formação:	Graduação
Função no projeto:	Pesquisador
Atividades desempenhadas:	<ul style="list-style-type: none"> - coletar, processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa SK industrial a serem utilizadas no projeto - elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa - participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos - participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto - participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto
Horas dedicadas:	Dedicará 10:00h mensais ao projeto durante 24 meses

DESPESAS DO PROJETO

- DESPESAS DO PROJETO
- RESUMO TOTAL

	Valor	Porcentagem (sobre o valor solicitado)
Corrente:	R\$ 35.000,00	43.75
Capital:	R\$ 45.000,00	56.25
Contrapartida:	R\$ 0,00	0.00
Total:	R\$ 80.000,00	100

- RESUMO POR ELEMENTO

Elemento	Solicitado	Contrapartida	Total	Porcentagem m
Despesas Corrente				

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA

Marilena Valadares Folgueras - marilena.folgueras@udesc.br

material de consumo nacional ou importado:	R\$ 15.000,00	--	R\$ 15.000,00	18.75
Outros Serviços de terceiros - pessoa jurídica:	R\$ 20.000,00	--	R\$ 20.000,00	25.00
Despesas Capital				
Equipamentos nacionais ou importados:	R\$ 45.000,00	--	R\$ 45.000,00	56.25
Total:	R\$ 80.000,00	R\$ 0,00	R\$ 80.000,00	100

• DESPESAS SOLICITADAS

- Equipamentos nacionais ou importados

Categoria: Capital

Qtde.: 1

Valor R\$ 45.000,00

unitário:
Total: R\$ 45.000,00

serão adquiridos 3 equipamentos. Uma estufa, um britador de laboratório e uma maquina de conformação de pavers. O britador será utilizado para moagem dos resíduos que apresentam dimensões que não podem ser moídos nos moinhos disponíveis nos laboratórios. A estufa será utilizada em todas as etapas do trabalho e o dispositivo para produção de pavers será utilizado para produção de componentes cimentícios.

- material de consumo nacional ou importado

Categoria: Corrente

Qtde.: 1

Valor R\$ 15.000,00

unitário:
Total: R\$ 15.000,00

Os reagentes são matérias primas necessárias para composição da formulação dos materiais que serão desenvolvidos e combinados com os resíduos disponibilizados pelas empresas. Os consumíveis na forma de vidraria, peneiras, meios de moagem, cadinhos e resistências para fornos são materiais a serem empregados em equipamentos que já estão disponíveis nas instituições parceiras

- Outros Serviços de terceiros - pessoa jurídica

Categoria: Corrente

Qtde.: 1

Valor R\$ 10.000,00

unitário:
Total: R\$ 10.000,00

Valor utilizado para realização de ensaios que não estão disponíveis nas instituições de pesquisa e empresas envolvidas. Principalmente para realização de ensaios de lixiviação e solubilização.

- Outros Serviços de terceiros - pessoa jurídica

Categoria: Corrente

Qtde.: 1

Valor R\$ 10.000,00

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

Protocolo Nº: UNI2020121000161

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. - SUBMETIDA**Marilena Valadares Folgueras** - marilena.folgueras@udesc.br**unitário:****Total:** R\$ 10.000,00

valor a ser utilizado para manutenção corretiva em equipamento que já estão disponíveis nas instituições de pesquisa envolvidas e que serão utilizados para o desenvolvimento do projeto.

CRONOGRAMA DE REPASSE

- CRONOGRAMA DE REPASSE
- DESEMBOLSO FINANCIADO
- DESPESAS CORRENTES

Parcela	Mês de desembolso	Valor (em R\$)
1	1	R\$ 35.000,00

- DESPESAS DE CAPITAL

Parcela	Mês de desembolso	Valor (em R\$)
1	1	R\$ 45.000,00

ANEXOS

- ANEXOS OBRIGATÓRIOS

Cadastro atualizado da instituição proponente na Receita Federal, pelo link: http://servicos.receita.fazenda.gov.br/Servicos/cnpjreva/Cnpjreva_Solicitacao.asp?cnpj= Documento 0 situação cadastral UDESC.pdf	Extensão application/pdf
---	-----------------------------

Comprovante de vínculo empregatício ou funcional do Proponente/Beneficiário junto à sua instituição proponente Documento 7 comprovação de vinculo.pdf	Extensão application/pdf
--	-----------------------------

Cópia do diploma de doutor(a) do(a) Proponente/Beneficiário Documento 1 Diploma Marilena Valadares.pdf	Extensão application/pdf
---	-----------------------------

Termo de anuência/concordância da proposta emitido pela Instituição proponente, assinada pelo representante legal da Instituição Proponente (permitido a assinatura eletrônica) Documento 2 Carta anuencia UDESC Proponente.pdf Documento 5 Carta anuencia UNESC.pdf Documento 6 carta de anuência UFSC.pdf Documento 3 Carta anuencia empresas.pdf Documento 4 carta apoio abifa.pdf	Extensão application/pdf application/pdf application/pdf application/pdf application/pdf
--	---

- ANEXOS NÃO OBRIGATÓRIOS

*Esse campo não é obrigatório.

Não informado

TERMO DE OUTORGA DE AUXÍLIO FINANCEIRO A PROJETO DE PESQUISA**EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020
PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL**

Termo de Outorga Nº: 2021TR000643

Protocolo de Entrada Nº: 1175/2021

Protocolo EFAP: EFAP1007211

A FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - FAPESC, criada pela Lei nº 10.355, de 09 de janeiro de 1997, a partir do Fundo Rotativo de Fomento à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina – FUNCITEC (Lei nº 7.958, de 05 de junho de 1990), alterada pela Lei Complementar nº 284, de 28 de fevereiro de 2005, Lei Complementar 381, de 7 de maio de 2007 e Lei Complementar nº 741, de 12 de junho de 2019, denominação dada pela Lei Complementar nº 534, de 20 de abril de 2011 e regida por seu Estatuto Social aprovado pelo Decreto nº 965, de 8 de maio de 2012 entidade pública com personalidade jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 01.682.869/0001-26, com sede no Parque Tecnológico ALFA – Rodovia José Carlos Daux, 600 (SC 401), Km 01, Módulo 12A, Prédio CELTA/FAPESC, 5º andar, Bairro João Paulo, Florianópolis, Santa Catarina, CEP 88030-902, doravante denominada simplesmente FAPESC, neste ato representada pelo seu Presidente, **Fábio Zabot Holthausen**, brasileiro, casado, advogado e professor universitário, portador do CPF nº 912.692.379-34, inscrito no RG sob o nº 2937399 SSP/SC, residente e domiciliado na Rua Prof. Belarmino Correa, 233 – Casa, Trindade – 88036-140, Florianópolis, Santa Catarina, nomeado através do Ato nº 1492 de 12/06/2019, publicado no Diário Oficial do Estado nº 21.035 de 12/06/19, matrícula: 699.559-4, celebra o presente **TERMO DE OUTORGA** regido pelo Decreto 2.060, de 26 de janeiro de 2009, do Estado de Santa Catarina.

BENEFICIÁRIO(A)

NOME: Marilena Valadares Folgueras	
CPF: 111.180.368-40	
IDENTIDADE: 10610903	ORGÃO: ssp
NACIONALIDADE: Brasileira	ESTADO CIVIL: Casado(a)
PROFISSÃO: Professor Titular	
TELEFONE: (47) 38417834	CELULAR: (47) 999643064
LOGRADOURO: Rua Desembargador Nelson Nunes Guimarães	
BAIRRO: Atiradores	
COMPLEMENTO: apt 402	NÚMERO: 97
CEP: 89203-060	CIDADE: Joinville
ESTADO: Santa Catarina	PAÍS: Brasil
EMAIL: marilena.folgueras@udesc.br	
CONTA DO PROJETO Nº: 48.623-x	AGÊNCIA: 0828-1

Página 1 de 12

INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE DE VÍNCULO FUNCIONAL/EMPREGATÍCIO

NOME: Universidade do Estado de Santa Catarina	
CNPJ: 83.891.283/0001-36	
LOGRADOURO: Rua Madre Benvenuta	
BAIRRO: Itacorubi	
COMPLEMENTO:	NÚMERO: 2005
CEP: 88035-001	CIDADE: Florianópolis
ESTADO: Santa Catarina	PAÍS: Brasil
TELEFONE: 48 33218000	
REPRESENTANTE: Dilmar Baretta	
CPF: 824.161.769-00	
IDENTIDADE: 2876321	ORGÃO EMISSOR: SSP
NACIONALIDADE: Brasileira	ESTADO CIVIL: Casado(a)
CARGO: Reitor	
LOGRADOURO: Rua Benjamin Constant - E - até Rua 481	
BAIRRO: Centro	
COMPLEMENTO: Edifício Dona Felicina Apto 203	NÚMERO: 301 E
CEP: 89802-200	CIDADE: Chapecó
ESTADO: Santa Catarina	PAÍS: Brasil
TELEFONE: +55 (49) 33309412	EMAIL: dilmar.baretta@udesc.br

1. OBJETO

O presente TERMO DE OUTORGA visa à transferência de recursos financeiros para a execução do projeto intitulado **“Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias.”**, com a seguinte finalidade descrita pelo beneficiário: “Integração entre o desenvolvimento de pesquisa e as necessidades do setor produtivo com base na busca por alternativas viáveis para redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. Visa o interesse econômico ao desenvolver conhecimento científico e tecnológico para apoiar o setor produtivo de fundição secundária de chumbo, especificamente das indústrias de reciclagem de baterias automotivas. Visa o interesse coletivo, pois será desenvolvido em parceria com três instituições de ensino e pesquisa que atuam no estado de Santa Catarina, UDESC, UFSC e UNESC. Por fim, visa o interesse ambiental, integrando ações de sustentabilidade, já que o desenvolvimento do projeto está focado, especificamente, na busca por alternativas viáveis para destinação de um material que hoje é classificado como resíduo sólido industrial e cujo descarte é complexo em vista da presença de metais pesados.”, conforme projeto aprovado na EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL apresentado pelo Beneficiário(a)

e aprovado pela FAPESC, em conformidade com o Plano de Trabalho que é parte integrante do presente instrumento.

2. RECURSOS

Valor Global: R\$ 80.000,00 (oitenta mil reais)

2.1 REPASSE DA FAPESC

Nº	Categoria	Ação	Item	Pagador	Valor	Empenho
1	Capital	2724.12 571 0230.0012.014761 - Fomentar o desenvolvimento científico, tecnológico, e sustentabilidade socioambiental em educação - PESQUISA	4.4.90.20.01 - Auxílios Financeiros a Pesquisadores	FAPESC	R\$ 45.000,00	2021000809
1	Corrente	2724.12 571 0230.0012.014761 - Fomentar o desenvolvimento científico, tecnológico, e sustentabilidade socioambiental em educação - PESQUISA	3.3.90.20.01 - Auxílios Financeiros a Pesquisadores	FAPESC	R\$ 35.000,00	2021000808

2.2 Os recursos serão depositados na conta nº 48.623-x, aberta pelo(a) **BENEFICIÁRIO(A)** exclusivamente para atender aos objetivos deste TERMO DE OUTORGA, na agência 0828-1 do Banco do Brasil, e identificada com o nome do(a) BENEFICIÁRIO(A), acrescido do nome da FAPESC.

2.3 Havendo previsão do pagamento de bolsas, o pagamento será realizado diretamente ao bolsista que, em conjunto com o coordenador, deverão respeitar o cronograma de desembolso e os termos definidos no Termo de Compromisso de Apoio à Bolsa.

2.4 Na hipótese de constatação de desvio de finalidade, impropriedade ou irregularidade na execução deste **TERMO DE OUTORGA** será sustada a parcela a ser transferida, notificando-se o **BENEFICIÁRIO**, para sanear a situação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, sob pena de glosa definitiva da parcela e instauração de Tomada de Contas Especial.

3. DA APLICAÇÃO FINANCEIRA

3.1 Os saldos de recursos, enquanto não empregados em sua finalidade, devem ser aplicados:

- I. em fundo de aplicação financeira de curto prazo ou operação de mercado aberto lastreada em títulos da dívida pública federal, se a previsão de uso integral for superior a um mês.

3.2 O descumprimento da presente cláusula acarretará na obrigação da **BENEFICIÁRIO** em restituir à **FAPESC** o valor do rendimento que seria obtido caso a aplicação financeira houvesse sido realizada.

3.3 As receitas oriundas das aplicações financeiras poderão ser utilizadas no objeto do projeto, condicionadas a análise técnica da FAPESC, cuja implementação será realizada através de Termo Aditivo e estarão sujeitas às mesmas regras de prestação de contas exigidas para os recursos transferidos.

4. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DA FAPESC

4.1 Efetuar a transferência dos recursos financeiros previstos para a execução estabelecida no Cronograma de Desembolso do Plano de Trabalho, conforme disponibilidade orçamentária e financeira.

4.2 Avaliar os Relatórios Técnicos e as Prestações de Contas relativas ao objeto do presente **TERMO DE OUTORGA**.

4.3 Analisar e pronunciar-se sobre as propostas de reformulações do Plano de Trabalho, desde que apresentadas previamente, por escrito, acompanhadas de justificativas e que não impliquem mudança do objeto.

4.4 Exercer a atividade normativa, o controle e a fiscalização sobre a execução deste **TERMO DE OUTORGA**, inclusive, se for o caso, reorientando as ações, assumindo ou transferindo a responsabilidade pelo mesmo, no caso de paralisação das atividades ou de outro fato relevante que venha a ocorrer, de modo a evitar a descontinuidade das ações pactuadas.

5. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO BENEFICIÁRIO

5.1 Executar as atividades inerentes à execução deste **TERMO DE OUTORGA** na forma estabelecida no Plano de Trabalho

5.2 Apresentar relatório técnico das atividades desenvolvidas quando da apresentação da prestação de contas, em papel e em meio eletrônico, com descrição objetiva dos resultados obtidos em linguagem clara e acessível para ser disponibilizado no *site* da **FAPESC**.

5.3 Submeter à apreciação da **FAPESC**, por escrito e fundamentadamente, qualquer proposta de mudança no projeto inicial ou eventual necessidade de prorrogação da vigência do **TERMO DE OUTORGA**, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

5.4 Observar os procedimentos relativos à aquisição, guarda e destinação dos equipamentos e materiais permanentes adquiridos ou produzidos com recursos do presente **TERMO DE OUTORGA**, conforme cláusula 9.

5.5 Em qualquer ação promocional ou publicação de trabalhos relacionados com objeto do presente Termo, deverá ser feita, necessariamente, menção expressa ao apoio da **FAPESC**.

Página 4 de 12

5.6 As contas bancárias deverão ser movimentadas por meio de transferências bancárias eletrônicas, pagamento de boletos bancários e débitos de câmbio, cartão na função débito, vedada a emissão de cheques e a realização de saques. Despesas de pequeno valor ou de pronto pagamento (transporte urbano, etc) poderão ser feitas em espécie mediante comprovante, conforme descrito no Guia de Execução e Prestação de Contas da FAPESC, através do acesso ao link (<http://www.fapesc.sc.gov.br/prestacao-de-contas/>).

5.7 Atuar, sem remuneração, como consultor *ad hoc*, sempre que lhe for solicitado pela **FAPESC**.

5.8 Permitir e facilitar à **FAPESC** e às instituições intervenientes acesso aos locais de execução das atividades do projeto, exame da documentação produzida e vistoria dos bens adquiridos.

5.9 Observar o princípio do menor preço na aquisição de bens ou na contratação de serviços, considerando os aspectos de qualidade e de rendimento que possam comprometer o resultado da pesquisa, visando sempre o aproveitamento dos recursos públicos.

5.10 Prestar contas dos recursos recebidos conforme disposto na cláusula 8.

5.11. Indicar um representante que atuará na condição de adjunto com a finalidade de responder junto à FAPESC (inclusive efetuando a prestação de contas e eventual devolução de valores, quando for o caso) em situações de impedimento do proponente por doença grave, falecimento, aposentadoria ou caso fortuito e força maior (a ser analisada pela FAPESC), ou, ainda, por decisão judicial, respeitadas as obrigações assumidas com terceiros e saldados os compromissos financeiros entre os partícipes.

5.12. O representante do proponente titular deverá estar cadastrado na Plataforma FAPESC e firmar Termo de Compromisso Adjunto – TCA, que constará em anexo integrante a este Termo de Outorga.

5.13 Cadastrar o representante junto à instituição bancária para fins exclusivos de emissão de extrato bancário que irá subsidiar a prestação de contas.

6. É VEDADO AO BENEFICIÁRIO

6.1 Promover despesas com obras de construção civil, inclusive de reparação ou adaptação.

6.2 Efetuar pagamento a si próprio, exceto diárias por ocasião de deslocamento que exija pernoite fora da região metropolitana ou do município sede para o desempenho de atividades pertinentes ao projeto, desde que previstas no Plano de Trabalho.

6.3 A compra de bônus de organismos internacionais com o objetivo de adquirir bens de consumo ou de capital para aplicação no projeto.

6.4 Utilizar os recursos a título de empréstimo para reposição futura.

6.5 Transferir recursos para fundações e similares a título de execução da parte financeira ou administrativa do projeto, bem como o pagamento de taxa de administração, gerência ou equivalentes.

6.6 Executar despesas em data anterior ou posterior à vigência do **TERMO DE OUTORGA**.

6.7 Efetuar pagamento, a qualquer título, a servidor ou empregado público, integrante de quadro de pessoal de órgão ou entidade pública da administração direta ou indireta, por serviço de consultoria ou assistência técnica, exceto quando aprovados no projeto.

6.8 Efetuar despesas com a contratação ou complementação salarial de pessoal técnico e administrativo, bem como com o pagamento de contas de luz, água, telefone, correio e similares.

6.9 Utilizar os recursos em finalidade diversa da estabelecida no projeto, ainda que em caráter de emergência.

6.10 Realizar despesas com multas, juros ou correção monetária, inclusive referentes a pagamentos ou recolhimentos efetuados fora dos prazos estabelecidos.

6.11 Utilizar os recursos para a participação em congressos de integrantes da equipe de pesquisa que não tenham trabalho aprovado para apresentação no evento.

7. DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DA(S) INSTITUIÇÃO(S) INTERVENIENTE(S)

7.1 A(S) **INSTITUIÇÃO(ÕES) INTERVENIENTE(S)** do presente projeto, por meio de seu representante legal, colaborará na execução das atividades, mediante a disponibilização de infraestrutura logística e administrativa necessária à execução do objeto deste instrumento, sendo responsável solidária pelo cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo **BENEFICIÁRIO**, conforme Plano de Trabalho.

7.2 Fornecer suporte ao **BENEFICIÁRIO** para a realização das prestações de contas.

7.3 Empregar a contrapartida assumida, quando houver.

7.4 Observar os procedimentos relativos à aquisição, guarda e destinação dos equipamentos e materiais permanentes adquiridos ou produzidos com recursos do presente **TERMO DE OUTORGA**, conforme cláusula 9.

7.5. Comunicar imediatamente à FAPESC, a ocorrência de qualquer evento impeditivo à execução normal do projeto, tais como: impedimento do proponente por doença grave, falecimento, aposentadoria ou caso fortuito e força maior (a ser analisada pela FAPESC), ou, ainda, por decisão judicial, sob pena de responsabilização, no que couber.

8. DA PRESTAÇÃO DE CONTAS

8.1 O **BENEFICIÁRIO** é obrigado a realizar prestação de contas, técnica e financeira, conforme Guia de Execução e de Prestação de Contas da FAPESC, parte integrante deste **TERMO DE OUTORGA**. Os critérios para utilização dos recursos e procedimentos de prestação de contas constam no Guia, disponível no *site* da **FAPESC**.

8.2 A prestação de contas do projeto deverá ser encaminhada à **FAPESC** no prazo de até 30 (trinta) dias contados do final da vigência deste **TERMO DE OUTORGA**, em se tratando de última ou única parcela.

8.3 A liberação da segunda parcela ficará condicionada à apresentação de prestação de contas da primeira parcela liberada; a terceira ficará condicionada à aprovação da prestação de contas da primeira e à apresentação da prestação de contas da segunda, e assim, sucessivamente, até a última parcela.

8.4 As prestações de contas devem ser divididas em volumes separados por item orçamentário de despesas (um volume de custeio e outro de capital), constituindo-se dos seguintes documentos (nesta ordem):

- a) Ofício de Encaminhamento contendo a identificação do projeto, referência ao Edital/Programa e a relação dos documentos.
- b) Balancete de Prestação de Contas – Preenchimento online, impressão e assinatura do formulário eletrônico TC 28.
- c) Extrato Bancário da conta corrente e da conta de aplicação
- d) Cópia dos Termos Aditivos.
- e) Comprovantes originais de despesas realizadas, tais como Notas Fiscais de compra, prestação de serviço, Notas Fiscais Avulsas para Pessoa física, Declaração de Diárias, organizados em ordem cronológica, acompanhados dos respectivos comprovantes de pagamentos.
- f) Declaração do responsável, no documento comprobatório da despesa, certificando que o material foi recebido ou o serviço prestado em conformidade com as especificações nele consignadas.
- g) Devolução do saldo de recursos através de depósito identificado à FAPESC.
- h) Formulário relativo à relação de bens de capital, disponível via internet no site da FAPESC.
- i) Termos de depósito devidamente preenchido e assinado pelos depositários.
- j) Comprovante do registro de entrada no patrimônio da instituição interveniente.

8.5 Nas transações submetidas à incidência tributária as despesas deverão ser comprovadas por nota fiscal.

8.6 As notas fiscais, faturas e quaisquer outros documentos comprobatórios de despesas deverão ser emitidos em nome da BENEFICIÁRIO/FAPESC/ número deste **TERMO DE OUTORGA**, contendo, obrigatoriamente, data de emissão, descrição detalhada dos materiais, bens ou serviços adquiridos.

8.6.1 Nos casos em que o comprovante da despesa for menor que o tamanho A-4 (ex.: Recibo de Pedágio, Cupom Fiscal, Bilhetes de Passagens, Boleto Bancário, etc.) deverá ser colado em uma folha de tamanho A-4 na posição “retrato” (vertical), respeitando as possíveis anotações no verso do mesmo e mantendo margem para furação. Cada folha de papel deverá conter somente um documento. Deve-se evitar dobrar documentos e Notas Fiscais, exceto as maiores que uma folha A-4, evitando fixar com grampos e cliques.

8.7 Não serão aceitos comprovantes que contenham, em qualquer de seus campos, rasuras, borrões, caracteres ilegíveis ou data anterior ou posterior ao prazo de aplicação dos recursos, ou ainda, notas fiscais com prazo de validade vencido.

8.8 As receitas oriundas dos rendimentos da aplicação dos recursos não poderão ser computadas como contrapartida e serão aplicadas no objeto deste **TERMO DE OUTORGA**, condicionadas a Análise Técnica da FAPESC, sujeitando-se às mesmas condições de prestação de contas.

8.9 Os recursos financeiros repassados, oriundos de outros entes ou organismos nacionais ou internacionais, se sujeitam às normas por eles editadas e aos compromissos assumidos pelo Estado junto aos mesmos.

8.10 Quando a prestação de contas não apresentada no prazo estabelecido, ou não for aprovada pela **FAPESC**, esta estabelecerá prazo máximo de 30 (trinta) dias para regularização ou recolhimento dos recursos, incluindo rendimentos de aplicação, atualizados monetariamente e computados os juros de mora, na forma da legislação aplicável aos débitos para com a Fazenda Estadual, através de depósito identificado, sob pena de instauração de Tomada de Contas Especial.

8.11. Em caso de impedimento do proponente, doença grave, falecimento, aposentadoria ou caso fortuito e força maior (a ser analisada pela FAPESC), a prestação de contas deverá ser apresentada pelo seu Representante-Adjunto.

9. DOS BENS E MATERIAIS PERMANENTES

9.1 Os bens oriundos dos recursos destinados à aquisição, produção ou transformação de equipamentos ou de materiais permanentes, conforme previsão no Plano de Trabalho, serão integrados ao patrimônio da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** e deverão possuir identificação do apoio financeiro da **FAPESC**.

9.2 Correrão às expensas do **BENEFICIÁRIO** e da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** todos os custos com seguro e prestação dos serviços de assistência técnica, manutenção preventiva e corretiva, para os bens adquiridos.

9.3 Na Prestação de contas será exigido o comprovante de registro dos bens, emitido pelo setor de patrimônio, contendo a descrição do bem, o número do tombamento, valor de aquisição e local de depósito.

9.4 Os bens de que tratam esta cláusula deverão ficar disponíveis para utilização em outras pesquisas por distintos pesquisadores, observada a disponibilidade e as regras de acesso da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE**.

9.5 As disposições desta cláusula não se aplicam à propriedade intelectual das criações obtidas no âmbito do projeto apoiado.

10. DOS DOCUMENTOS INTEGRANTES

10.1 Integram o presente instrumento, como se nele estivessem transcritos, os seguintes documentos:

10.1.1 Decreto Estadual nº 2.060, de 26 de janeiro de 2009, que institui e regulamenta o **TERMO DE OUTORGA** de Apoio Financeiro a Projetos de Pesquisa Científica ou Tecnológica.

10.1.2 Plano de Trabalho.

10.1.3 Guia de Execução e Prestação de Contas da **FAPESC**, no seguinte link (<http://www.fapesc.sc.gov.br/prestacao-de-contas/>).

10.2 O **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** declaram expressamente terem conhecimento do inteiro teor dos documentos listados nesta cláusula, cujas diretrizes são de observância obrigatória na execução do projeto.

11. DA DIVULGAÇÃO

11.1 Em todas as formas de divulgação, seja por meio de artigos científicos, notícias ou qualquer outra ação promocional do **BENEFICIÁRIO** relacionada com o objeto deste termo será consignada a participação da **FAPESC** na mesma proporção atribuída ao **BENEFICIÁRIO** e à **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE**.

11.2 A logomarca da **FAPESC** deverá ser inserida em todo material promocional gráfico, áudio e audiovisual, bem como nos materiais utilizados no projeto, evidenciando o apoio financeiro realizado.

11.3 Fica vedado aos partícipes à realização de despesas com publicidade, com recursos repassados por meio deste **TERMO DE OUTORGA** pela **FAPESC**.

11.4 O descumprimento de qualquer dos itens da presente cláusula (11.1, 11.2, 11.3) acarretará a penalidade de devolução de 10% (dez por cento) dos recursos aportados.

12. PROPRIEDADE INTELECTUAL

12.1 Os direitos de propriedade intelectual sobre os resultados do projeto serão de co-titularidade da Instituição Interviente de Vínculo Empregatício e da Instituição Interviente Cofinanciadora. A divisão dos percentuais bem como as condições para uso, exploração, comercialização e proteção da propriedade intelectual deverão ser estipuladas em instrumento jurídico específico posterior.

13. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

13.1 Sujeitam-se o **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** às normas da **FAPESC**, às condições contidas na Lei Federal nº. 9.279, de 14 de maio de 1996, Decreto Estadual 2.060 de 26 de janeiro de 2009, Decreto Estadual 965 de 08 de maio de 2012, bem como a CHAMADA PÚBLICA **FAPESC** 12/2020 e demais normas pertinentes.

14. DA VIGÊNCIA E DA PUBLICAÇÃO

14.1 A vigência deste **TERMO DE OUTORGA** iniciar-se-á na data da publicação do extrato no Diário Oficial do Estado (DOE), encerrando-se em 15/08/2023, possibilitada sua prorrogação, desde que justificada a real necessidade no prazo mínimo de 30 (trinta) dias antes do término, mediante a celebração de termo aditivo.

14.2 A publicação do extrato do presente **TERMO DE OUTORGA** na Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina é condição indispensável para sua eficácia, devendo ser providenciada pela **FAPESC** até o quinto dia útil do mês seguinte ao de sua assinatura, para ocorrer no prazo de vinte dias a contar daquela data.

Página 9 de 12

15. DAS ALTERAÇÕES

15.1 O presente **TERMO DE OUTORGA** poderá ser alterado, de comum acordo entre os partícipes, por meio de termos aditivos, devendo o respectivo pedido ser apresentado no prazo mínimo de 30 (trinta) dias antes do seu término.

15.2 Fica vedado o aditamento do presente **TERMO DE OUTORGA** com o intuito de alterar o seu objeto, sob pena de nulidade do ato e responsabilidade do agente que o praticou.

16. DA DENÚNCIA E RESCISÃO

16.1 As partes podem denunciar o presente **TERMO DE OUTORGA**, a qualquer tempo, por proposição de qualquer das partes, mediante aviso prévio por escrito de no mínimo 30 (trinta) dias, ou quando verificada a superveniência de disposição legal ou decisão judicial que torne este instrumento inexecutável ou impraticável, respeitadas as obrigações assumidas com terceiros e saldados os compromissos financeiros entre os partícipes.

16.2 Constituem causas de rescisão do **TERMO DE OUTORGA**:

- I. Quando não for executado o objeto pactuado.
- II. Quando não for apresentada, no prazo exigido, a prestação de contas parcial ou final.
- III. Quando não for aprovada a prestação de contas.
- IV. Quando os recursos forem utilizados em finalidade diversa da estabelecida neste **TERMO DE OUTORGA**, e
- V.
- VI. Quando ocorrer qualquer outro fato do qual resulte prejuízo ao erário.

16.3 Em caso de inexecução do objeto ou de aplicação dos recursos em finalidade diversa daquela avençada, os valores, inclusive rendimentos de aplicação financeira, deverão ser restituídos à **FAPESC**, atualizados monetariamente desde a data do seu recebimento, na forma da legislação aplicável aos débitos para com a Fazenda Estadual, através de depósito identificado, sob pena de instauração de Tomada de Contas Especial.

17. CLÁUSULA ANTICORRUPÇÃO

(IN CGE/SEA nº 01/2020)

- I. As partes signatárias deste Termo de Outorga, tanto pessoas físicas quanto pessoas jurídicas de qualquer natureza, concordam que executarão as obrigações contidas neste Instrumento Jurídico de forma ética e de acordo com os princípios aplicáveis a administração pública direta e indireta e atividades do terceiro setor.

- II. Declaram que têm conhecimento das normas previstas na legislação correspondente, entre as quais as que se encontram determinadas na Lei Federal nº 8.429 de 02 de junho de 1992 (Lei de Improbidade Administrativa) e Lei Federal nº 12.846 de 01 de agosto de 2013, seus regulamentos e demais legislações Federais e Estaduais correlatas.
- III. As partes comprometem-se em não adotar práticas ou procedimentos que se enquadrem nas hipóteses previstas nas leis e regulamentos mencionados no inciso I, artigo 1º da IN CGE/SEA nº 01/2020, bem como, exigir o mesmo zelo de terceiros por elas contratados;
- IV. Comprometem-se em notificar à Controladoria-Geral do Estado qualquer irregularidade que tiverem conhecimento acerca da inexecução da presente cláusula anticorrupção;
- V. Declaram ainda, ter plena ciência de que a violação de qualquer das obrigações previstas na IN CGE/SEA nº 01/2020, além de outras pertinentes à espécie, é causa para a rescisão unilateral do instrumento jurídico, sem prejuízo da cobrança das perdas e danos, inclusive danos potenciais, causados à parte inocente e das multas pactuadas.

18. DISPOSIÇÕES FINAIS

18.1 O **BENEFICIÁRIO** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** manifestam suas integrais e incondicionais ciência e concordância com a concessão que ora lhes é feita, comprometendo-se a cumprir fielmente as estipulações deste instrumento e as normas que lhe são aplicáveis.

18.2 A concessão do presente instrumento não gera vínculo de qualquer natureza ou relação de trabalho, constituindo doação com encargos feita ao **BENEFICIÁRIO**.

18.3 O pessoal envolvido na execução deste **TERMO DE OUTORGA** não possuirá vínculo de qualquer natureza com a FAPESC, e desta, não poderá demandar quaisquer pagamentos ou remuneração, sendo estes de inteira responsabilidade do **BENEFICIÁRIO(A)** e da **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** que o tiver contratado ou empregado na execução dos trabalhos. Se eventualmente a **FAPESC** vier a ser demandada pelo pessoal utilizado nos trabalhos, o **BENEFICIÁRIO(A)** e a **INSTITUIÇÃO INTERVENIENTE** a indenizarão das despesas que em decorrência realizar, atualizadas monetariamente.

18.4 O pagamento de diárias ou o adiantamento de viagens, quando previstos no Plano de Trabalho, respeitará o valor unitário aplicável aos servidores públicos estaduais, conforme disposto no Decreto nº 1.127, de 05 de março de 2008, Anexo Único, 2º Grupo.

19. DO FORO

19.1 Fica eleito o foro da Comarca de Florianópolis (SC), para dirimir as questões decorrentes da execução do presente **TERMO DE OUTORGA**, com renúncia expressa de qualquer outro, por mais privilegiado que seja ressalvada a competência prevista no artigo 109, inciso I, da Constituição da República.

19.2 E por estarem assim, plenamente de acordo, os partícipes obrigam-se ao total e irrenunciável cumprimento do TERMO DE OUTORGA nº 2021TR000643, ao qual lido e achado conforme, foi lavrado em 03 (três) vias de igual teor e forma para um só efeito, que vão assinados pelos partícipes, com as testemunhas abaixo, para que produza os seus jurídicos e legais efeitos.

Florianópolis (SC), ____/____/____.

Fábio Zobot Holthausen
Presidente da FAPESC

Marilena Valadares Folgueras
Beneficiário(a)

Dilmar Baretta
Universidade do Estado de Santa Catarina

Testemunhas

Maria Cristina Hatz
727.926.559-68

Eloise Cardoso Probst
090.667.449-28



Assinaturas do documento



Código para verificação: **CP03E6A9**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **MARIA CRISTINA HATZ** (CPF: 727.XXX.559-XX) em 01/07/2021 às 16:52:12
Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/02/2019 - 14:21:19 e válido até 28/02/2119 - 14:21:19.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **ELOISE CARDOSO** (CPF: 090.XXX.449-XX) em 01/07/2021 às 17:17:20
Emitido por: "SGP-e", emitido em 18/05/2020 - 08:38:27 e válido até 18/05/2120 - 08:38:27.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **MARILENA VALADARES FOLGUERAS** (CPF: 111.XXX.368-XX) em 02/07/2021 às 09:01:29
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:10 e válido até 30/03/2118 - 12:38:10.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **LETICIA SEQUINATTO** (CPF: 968.XXX.200-XX) em 05/07/2021 às 13:55:31
Emitido por: "Autoridade Certificadora SERPRORFBv5", emitido em 07/04/2020 - 20:34:44 e válido até 07/04/2023 - 20:34:44.
(Assinatura ICP-Brasil)
- ✓ **AMAURI BOGO** (CPF: 562.XXX.549-XX) em 07/07/2021 às 14:33:44
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:41:54 e válido até 30/03/2118 - 12:41:54.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **FÁBIO ZABOT HOLTHAUSEN** (CPF: 912.XXX.379-XX) em 07/07/2021 às 18:51:08
Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/02/2019 - 14:16:50 e válido até 28/02/2119 - 14:16:50.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/RkFQRVNDXzQzMDVfMDAwMDExNzVfMTU3NV8yMDIxX0NQMDNFnKE5> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **FAPESC 00001175/2021** e o código **CP03E6A9** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

PLANO DE TRABALHO

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 12/2020 - PROGRAMA DE PESQUISA UNIVERSAL

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO AGENTE DE REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DE RECICLAGEM DE BATERIAS.

01. Beneficiário

Nome	Data de nascimento		
Marilena Valadares Folgueras	11/09/1968		
CPF	Nacionalidade		
111.180.368-40	Brasileira		
RG	Órgão emissor RG	UF de emissão	
10610903	ssp	São Paulo	
Titulação	Profissão		
Doutorado	Professor Titular		
Endereço	Número	Complemento	
Rua Desembargador Nelson Nunes	97	apt 402	
Guimarães			
Bairro	CEP		
Atiradores	89203060		
Município	UF		
Joinville	Santa Catarina		
E-mail	Telefone	Celular	
marilena.folgueras@udesc.br	(47) 38417834	(47) 999643064	

02. Instituições participantes

Responsável pela execução do projeto e pelo recebimento do recurso

Pesquisador (pessoa física)

CNPJ	Proponente
83.891.283/0001-36	Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
CPF	Representante
824.161.769-00	Dilmar Baretta

Instituições intervenientes

CNPJ 83.661.074/0001-04	Parceira Fundação Educacional de Criciúma (FUCRI)
CNPJ 47.598.719/0001-30	Parceira Nappi indústria de metais eireli (Nappi)
CNPJ 18.254.143/0001-95	Parceira Pioneiro Ecometais Industrial LTDA (PIONEIRO)
CNPJ 01.733.896/0003-42	Parceira SK INDUSTRIAL LTDA (SK)
CNPJ 15.329.878/0001-42	Parceira TAMARANA TECNOLOGIA E SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA (TAMARANA)
CNPJ 83.899.526/0001-82	Parceira Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

03. Identificação do projeto

Título do projeto

Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias.

Finalidade

A proposta está focada na integração entre o desenvolvimento de pesquisa e as necessidades do setor produtivo com base na busca por alternativas viáveis para redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias. Visa o interesse econômico ao desenvolver conhecimento científico e tecnológico para apoiar o setor produtivo de fundição secundária de chumbo, especificamente das indústrias de reciclagem de baterias automotivas. Visa o interesse coletivo, pois será desenvolvido em parceria com três instituições de ensino e pesquisa que atuam no estado de Santa Catarina, UDESC, UFSC e UNESC. Por fim, visa o interesse ambiental, integrando ações de sustentabilidade, já que o desenvolvimento do projeto está focado, especificamente, na busca por alternativas viáveis para destinação de um material que hoje é classificado como resíduo sólido industrial e cujo descarte é complexo em vista da presença de metais pesados.

Palavras-chave

fundição secundária, chumbo, resíduos sólidos industriais

Área do conhecimento

Cerâmicos

Setor CNAE

Recuperação de materiais não especificados anteriormente

Principal município da realização da pesquisa

Joinville

Público alvo

Instituições de Ciência Tecnologia e Inovação (ICTIs)

Grupos de pesquisa cadastrados e certificados no CNPq: A proposta foi elaborada em parceria com três grupos de pesquisa certificados pelo CNPq, sejam eles o Grupo de Materiais Cerâmicos da UDESC-CCT, O Grupo de Desenvolvimento e pesquisa em pavimentação da UFSC-CCT (Joinville) e o Grupo de Materiais Cerâmicos da UNESC. A maioria dos pesquisadores destes grupos estão vinculados a programas de pós graduação e atuam na formação de pesquisadores em nível de iniciação científica, mestrado e doutorado. Das pesquisas desenvolvidas, e em desenvolvimento, existe um direcionamento evidente para o desenvolvimento de projetos vinculados ao gerenciamento e destinação de resíduos sólidos industriais e agroindustriais, o que justifica a expertise do grupo na área.

Rede de pesquisa envolvendo pesquisadores de diversas instituições: A execução da proposta esta estruturada na interação entre pesquisadores de diferentes instituições e áreas de atuação, fortalecendo o conceito da cooperação e da coletividade. O grande benéfico deste processo será a consolidação de uma rede de pesquisadores focados na busca por alternativas sustentáveis com base em desenvolvimento de novas tecnologias. Este processo é fortalecido pela possibilidade de troca de conhecimentos e experiências, assim como o compartilhamento da infraestrutura disponível em cada instituição.

Empresas do setor de reciclagem de baterias e fundição secundária de chumbo: O desenvolvimento da proposta apresentada vem somar esforços a uma série de ações que o setor industrial, brasileiro, de reciclagem de baterias de chumbo já vem desenvolvendo. Este grupo é formado por inúmeras empresas sendo que grande parte delas estão sediadas nos estados da região sul do Brasil. Santa Catarina conta com duas empresas a Sk Industrial, sediada em Pinhalzinho-SC, e a Pioneiro, sediada em Treze Tilias – SC. Ambas empresas estão engajadas no desenvolvimento do trabalho e contribuirão diretamente

04. Descrição do projeto

Resumo do projeto

Uma das principais matérias primas utilizadas para a produção de baterias automotivas é chumbo, que é utilizado por possuir baixo ponto de fusão e alta resistência à corrosão. Atualmente o chumbo utilizado industrialmente é oriundo de reservas naturais ou da produção em processos de fundição secundária, sendo que, em países desenvolvidos, até 90% do chumbo utilizado é oriundo de processos de reciclagem. Esta reciclagem não é justificada apenas por questões ambientais, mas por razões econômicas e estratégicas. Assim, a indústria de fundição secundária de chumbo se consolida como um setor econômico importante a nível nacional e mundial, sendo responsável pelo desenvolvimento de processos industriais de reciclagem de chumbo já estabelecidos e eficientes. Entretanto estas empresas geram um passivo ambiental associado à geração da escória de chumbo que é um subproduto da fundição do metal. Em consonância com as ações implementadas mundialmente para preservação ambiental, o setor busca sempre o investimento em controle do processo produtivo, na gestão dos resíduos gerados e no desenvolvimento tecnológico para o desenvolvimento de novas alternativas para destinação deste subproduto. Este projeto investe na inovação tecnológica para desenvolver alternativas viáveis para a destinação das escórias de chumbo, originadas na fundição secundária. Entende-se por alternativas viáveis aquelas que sejam tecnicamente possíveis, economicamente favoráveis e ambientalmente corretas. O ponto de partida é o estudo da relação dos diferentes processos existentes, com as características das escórias geradas buscando definir os parâmetros que devem ser controlados para garantir que o material possa ser utilizado no desenvolvimento de materiais com potencial para uso comercial. Será avaliada a possibilidade de utilização da escória como matéria prima para a produção de materiais de interesse para a indústria da construção civil, incluindo a produção de componentes cimentícios, cerâmica vermelha e vidros. Em todas as etapas do trabalho serão considerados fatores de controle ambiental relacionados às exigências legais para manuseio e processamento do resíduo, assim como as propriedades dos materiais obtidos.

Justificativa

A produção industrial está associada ao desenvolvimento econômico, urbano e social das micro e macrorregiões. O desenvolvimento do estado de Santa Catarina, e de seus municípios, dependem da saúde econômica das empresas. Mas o aumento da produção industrial traz consigo um grande desafio que é a minimização dos impactos ambientais que são inerentes a cada processo produtivo. Esse pensamento vai além, ao considerar que o aumento da produção implica necessariamente no aumento do consumo, que também pode ser associado à geração de resíduos que prejudicam o meio ambiente, e consequentemente interferem na qualidade de vida dos indivíduos. Os resultados advindos da execução deste projeto têm vínculo direto com o conceito de produção industrial sustentável a partir do momento que visa apoiar as indústrias do setor de produção de chumbo em processo de fundição secundária, ou seja, a partir da reciclagem de baterias utilizadas, e a princípio descartadas. A utilização de chumbo como matéria prima tem, a princípio, uma conotação negativa visto que o chumbo é um material reconhecidamente prejudicial ao ambiente. Mas este material apresenta nos dias de hoje aplicações econômicas importantes que incluem produção de dispositivos para proteção contra raios-x, acumuladores elétricos, soldas, tintas e corantes, munições e explosivos, utensílios para pesca e baterias. O uso do chumbo produzido por fundição secundária, ao invés de buscar a matéria prima através da mineração trazendo como benefício ambiental a possibilidade de evitar o esgotamento de recursos naturais. A indústria de fundição secundária de

chumbo, que utiliza como matéria prima as baterias automotivas descartáveis, tem relação direta com o setor produtivo de baterias. As empresas estão engajadas em programa amplo de logística reversa que é refletida em termos de compromisso firmados com o governo de estados, e com a federação, para garantir o enquadramento do setor no conceito de sustentabilidade. Para que isto ocorra, além de garantir a reciclagem das baterias, com a recuperação do chumbo, deve fazer com que todo o processo de beneficiamento seja ambientalmente correto. Neste contexto este projeto contribui com o setor com o desenvolvimento de estudos que permitam a comprovação de alternativas para a destinação de um dos subprodutos do processo de recuperação do chumbo, que é a escoria de chumbo gerada no processo metalúrgico de fundição do metal. A proposta é apresentar alternativas para destinação dos resíduos que seja viáveis dentro do contexto de sustentabilidade

Aplicabilidade dos resultados e potenciais impactos

A execução de todas as etapas do projeto trará como benefício imediato a proposição de processos para a destinação de resíduos industriais gerados na fundição secundária de chumbo. Entretanto deve-se destacar que os benefícios do projeto estão além da apresentação de uma proposta de novo processo ou produto. Deve-se destacar que a execução da proposta: - Tem como base a integração direta entre as instituições de pesquisa e as empresas, fazendo com que ambos setores sejam beneficiados pela possibilidade de desenvolvimento e implementação de inovações tecnológicas com grande possibilidade de sucesso tanto do ponto de vista de ciência e engenharia como do ponto de vista industrial - Fornecerá resultados que poderão ser utilizados para implementação de novas normativas para processamento de um subproduto (ou resíduo) cujo descarte é complexo e resulta em elevado custo para as empresas. Como consequência está a consolidação do setor produção de chumbo em processo de fundição secundária como setor produtivo sustentável, não só pelo gerenciamento de seus resíduos como pela sua contribuição para a redução do consumo de chumbo oriundos de mineração, que no caso do Brasil, é um material obtido apenas por importação. - Contribui para o esforço, a nível nacional, do setor de produção de baterias no fortalecimento do processo de logística reversa. O processo hoje é feito em parceria entre entidades como Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (Abrabat), a Associação Nacional dos Sincopes do Brasil (Sincopes-BR) e o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (Iber). Do ponto de vista acadêmico, o desenvolvimento do projeto: - Contará com a participação de estudantes de diferentes níveis de formação e cursos. O envolvimento destes alunos nas atividades propostas contribuirá com a formação acadêmica destes e resultará na produção de documentos acadêmicos que, quando divulgados, repercutirão para a valorização da pesquisa desenvolvida no estado de Santa Catarina. - Envolverá pesquisadores de três instituições de ensino e pesquisa que atualmente desenvolvem atividades relacionadas ao desenvolvimento de processos sustentáveis pela valorização de resíduos industriais. A integração resultará na consolidação de um grupo de pesquisa que, fortalecido, poderá dar andamento a novas iniciativas.

Objetivo geral

Contribuir para a comprovação da viabilidade de utilização de resíduos do processo de fundição secundária de chumbo como matéria prima para a indústria de materiais de construção. Pretende-se comprovar a hipótese de que a combinação entre informações sobre as propriedades dos resí-

duos, disponibilizados pelas indústrias, e as novas tecnologias disponíveis permitem o desenvolvimento de alternativas para destinação da escória de chumbo de forma tecnicamente possíveis, economicamente favoráveis e ambientalmente corretas.

Objetivos específicos

Avaliar a viabilidade das propostas de valorização indicando pontos positivos e negativos de cada processo e produto

Avaliar o desempenho ambiental dos materiais desenvolvidos, associando com a legislação nacional

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para a produção de vidros

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para produção de artefatos cimentícios

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para produção de cerâmica vermelha

Elaboração de plano de estudo para o desenvolvimento de artefatos cimentícios, cerâmicas vermelhas e vidros

Elaborar modelo de comparação entre método de produção e características do resíduo

05. Etapas e metas

Cronograma projeto

Etapa 1	Início	Fim
	6/2021	11/2021

Titulo

Elaboração de plano de estudo para o desenvolvimento dos materiais

Descrição

Preparação dos modelos de estudo para o desenvolvimento de materiais cimentícios, cerâmica vermelha e vidros. Para isto serão propostas as bases para o desenvolvimento dos materiais com foco nas novas tecnologias disponíveis e nas possibilidades de aplicação compatíveis com as necessidades de mercado.

Metas da etapa

Elaboração de modelo de estudo para o desenvolvimento de vidro
Elaboração do modelo de estudo para desenvolvimento de artefato cimentício utilizando escória de chumb
Elaboração do modelo de estudo para o desenvolvimento de cerâmica vermelh

Objetivos específicos

Elaboração de plano de estudo para o desenvolvimento de artefatos cimentícios , cerâmicas vermelhas e vidro

Etapa 2	Início 6/2021	Fim 11/2021
Título Mapeamento da origem e características dos resíduos de fundição secundária gerados em Santa Catarina		
Descrição Desenvolvimento de atividades junto aos geradores de resíduos industriais para identificação de dados referentes à relação entre o processo industrial e os resíduos gerados em Santa Catarina. Serão considerados a determinação da composição química e mineralógica, assim como análise por lixiviação e solubilização. Os dados serão complementados por medidas de teor de umidade, compactabilidade, distribuição granulométrica, comportamento térmico e morfologia de partículas. Será elaborado modelo de comparação entre método de produção e características do resíduo.		
Metas da etapa Elaborar um modelo de comparação entre método de produção e características do resíduo Produzir banco de dados para emissão de ficha de características dos resíduo		
Objetivos específicos Elaborar modelo de comparação entre método de produção e características do resíduo		

Etapa 3	Início 12/2021	Fim 12/2022
Título Desenvolvimento do Plano de estudo para o desenvolvimento de cerâmica vermelha		
Descrição Para o desenvolvimento de cerâmica vermelha será considerada a possibilidade de produção de tijolos utilizando processo de queima convencional ou a possibilidade de obtenção de tijolos solo-cimento. O primeiro é utilizado para produção de peças em maior escala, com menor densidade, entretanto tem como desvantagem a utilização de tratamento térmico que pode resultar na geração de voláteis. O segundo tem como vantagem a utilização de processos mais simples viabilizando a implementação de indústrias próximas ao local de origem do resíduo.		
Metas da etapa Comprovar a possibilidade de utilização da escoria de chumbo como matéria prima para cerâmica vermelha Definir novas potencialidades de uso dos materiais desenvolvidos e/ou novos usos da escória de chumbo		

Objetivos específicos

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para produção de cerâmica vermelha

Etapa 4

Início
12/2021

Fim
12/2022

Título

Desenvolvimento do Plano de estudo para o desenvolvimento de artefatos cimentícios

Descrição

Para o desenvolvimento dos artefatos cimentícios será considerado o estudo preliminar do comportamento do resíduo quando em contato com o material cimentante, através do estudo da resistência mecânica da pasta de cimento combinada com diferentes quantidades de resíduos adicionados. A perspectiva é maximizar o teor de resíduo adicionado. Posteriormente será avaliada a melhor alternativa para o desenvolvimento de artefatos de acordo com o desempenho do resíduo. Os materiais serão avaliados quanto a seu desempenho considerando propriedades como resistência mecânica, estabilidade em ambientes agressivos, entre outros.

Metas da etapa

Comprovar a possibilidade de utilização da escoria de chumbo como matéria prima para materiais cimentante Definir novas potencialidades de uso dos materiais desenvolvidos e/ou novas possibilidades para o uso da escória de chumbo

Objetivos específicos

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para produção de artefatos cimentício

Etapa 5

Início
12/2021

Fim
12/2022

Título

Desenvolvimento do Plano de estudo para o desenvolvimento de vidros

Descrição

Este estudo terá como gestor principal o grupo de pesquisa da Universidade do Extremo sul de Santa Catarina, de Criciúma. A proposta tem como base o estudo da possibilidade de obtenção de vidros e vitrocerâmicos, tendo a escória de chumbo como matéria prima. Serão identificados os limites de percentual de adição dos resíduos; o efeito destas adições no comportamento térmico das misturas; os efeitos sobre as propriedades dos materiais desenvolvidos. O grande desafio desta proposta esta relacionado ao elevado teor de ferro presente na escoria, que limitam o percentual de resíduo que poderá ser empregado. A vantagem desta alternativa é a sabida capacidade de vidros e vitrocerâmicos de atuar como estabilizadores de metais pesados em sua estrutura.

Metas da etapa

Comprovar a possibilidade de utilização da escoria de chumbo como matéria prima para vidros - Definir novas potencialidades de uso dos materiais desenvolvidos e/ou novos usos da escória de chumbo

Objetivos específicos

Comprovar a viabilidade de utilização da escória de chumbo para a produção de vidro

Etapa 6

Início

11/2022

Fim

7/2023

Título

Avaliação do desempenho ambiental dos materiais desenvolvidos

Descrição

Para avaliação do potencial dos processos e dos produtos desenvolvidos serão considerados testes baseados nas diretrizes e legislações ambientais nacionais e estaduais. Serão avaliados os possíveis resíduos gerados nos processos; o potencial de cada processo para destinação dos resíduos; o comportamento dos materiais desenvolvidos em testes de lixiviação e solubilização. Como resultado teremos a validação das propostas de valorização do resíduo e análise comparativa das alternativas.

Metas da etapa

Concluir três relatórios com a análise da viabilidade técnica de utilização da escória . Cada relatório focado em um dos materiais de estudo Concluir um relatório com a síntese dos dados mostrando uma análise comparativa do potencial de uso dos materiais

Objetivos específicos

Avaliar a viabilidade das propostas de valorização indicando pontos positivos e negativos de cada processo e produto Avaliar o desempenho ambiental dos materiais desenvolvidos, associando com a legislação nacional

06. Resultados esperados

Principal

Formação	Quantidade
Orientações e teses em andamento	2

Outros resultados

Divulgação/difusão de produção técnica e científica	Quantidade
Trabalhos apresentados em eventos nacionais	1

Produção Bibliográfica	Quantidade
------------------------	------------

Artigos completos publicados em periódicos (Nacional)	1
Apresentação de Trabalho	2
Produção técnica	Quantidade
Relatório de pesquisa	3

07. Equipe do projeto

Coordenador

Nome: Marilena Valadares Folgueras

CPF: 111.180.368-40 | Email: marilena.folgueras@udesc.br

Instituição de vínculo: 83.891.283/0001-36 - Universidade do Estado de Santa Catarina

Nível formação: Doutorado

Função no projeto: Coordenador

Dedicará 25h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: Coordenação do projeto sendo responsável pelo gerenciamento da equipe incluindo organização de reuniões e acompanhamento das atividades desenvolvidas

Responsável pela caracterização dos resíduos recebidos pela UDESC e UFSC, incluindo a realização de análises em laboratório para avaliação de composição química, mineralógica, granulométrica e térmica.

Responsável pelo desenvolvimento do estudo de utilização dos resíduos para a obtenção de cerâmicas vermelhas

Endereço: Rua Desembargador Nelson Nunes Guimarães, nº 97, apt 402, Atiradores, Joinville - Santa Catarina

CEP: 89203060

Telefone: (47) 38417834, Celular: (47) 999643064

Equipe

Nome: Amanda Caroline Martin

CPF: 056.212.969-31 | Email: amandacarolinemartin@gmail.com

Instituição de vínculo: 83.891.283/0001-36 - Universidade do Estado de Santa Catarina

Nível formação: Doutorado

Função no projeto: Pesquisador

Dedicará 10h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: - caracterizar dos escórias de chumbo selecionadas para o desenvolvimento das atividades

- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- atuação nos estudos sobre o uso das escórias para a produção de vidros e vitrocerâmicos
- elaborar documentos na forma de relatórios, trabalhos acadêmicos e artigos

Nome: Vinicius Ferreira

CPF: 951.723.350-72 | Email: vinicius@pioneiroecometais.com.br

Instituição de vínculo: 18.254.143/0001-95 - Pioneiro Ecometais Industrial LTDA

Nível formação: MBA

Função no projeto: Pesquisador

Dedicará 10h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa Pioneiro a serem utilizadas no projeto

- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto

Nome: Seiji Takahashi Neto

CPF: 038.242.286-45 | Email: industrial@nappimetais.com

Instituição de vínculo: 47.598.719/0001-30 - Nappi indústria de metais eireli

Nível formação: MBA

Função no projeto: Pesquisador

Dedicará 10h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa Nappi a serem utilizadas no projeto

- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto

Nome: Eduardo Hideo Fujii

CPF: 071.432.889-85 | Email: eduardofujii@tamaranatecnologia.com

Instituição de vínculo: 15.329.878/0001-42 - TAMARANA TECNOLOGIA E SOLUCOES AMBIEN-
TAIS LTDA

Nível formação: Mestrado

Função no projeto: Pesquisador

Dedicará 10h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: - coletar, processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa Tamarana a serem utilizadas no projeto

- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto

Nome: Betânia de Oliveira Santin

CPF: 224.136.848-24 | Email: betaniasantin@hormail.com

Instituição de vínculo: 15.329.878/0001-42 - TAMARANA TECNOLOGIA E SOLUCOES AMBIEN-
TAIS LTDA

Nível formação: Doutorado

Função no projeto: Pesquisador

Dedicará 10h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: - coletar, processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa Tamarana a serem utilizadas no projeto

- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto

Nome: Adriano Michael Bernardin

CPF: 652.135.729-87 | Email: amb@unesc.net

Instituição de vínculo: 83.661.074/0001-04 - Fundação Educacional de Criciúma

Nível formação: Doutorado

Função no projeto: Pesquisador

Dedicará 20h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: - caracterizar dos escórias de chumbo selecionadas para o desenvolvimento das atividades

- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- coordenar os estudos sobre o uso das escórias para a produção de vidros e vitrocerâmicos
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto
- elaborar documentos na forma de relatórios, trabalhos acadêmicos e artigos

Nome: Marcelo Heidemann

CPF: 044.604.159-92 | Email: marcelo.heidemann@gmail.com

Instituição de vínculo: 83.899.526/0001-82 - Universidade Federal de Santa Catarina

Nível formação: Doutorado

Função no projeto: Pesquisador

Dedicará 20h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: - caracterizar dos escórias de chumbo selecionadas para o desenvolvimento das atividades

- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- coordenar os estudos sobre o uso das escórias para a produção de artefatos cimentícios
- elaborar documentos na forma de relatórios, trabalhos acadêmicos e artigos

Nome: PATRICIA BOFF

CPF: 041.594.349-32 | Email: ambientalsk@skacumuladores.com.br

Instituição de vínculo: 01.733.896/0003-42 - SK INDUSTRIAL LTDA

Nível formação: Graduação

Função no projeto: Pesquisador

Dedicará 10h mensais ao projeto durante 24 meses.

Atividades desempenhadas: - coletar, processar e encaminhar as amostras de resíduos, gerados na empresa SK industrial a serem utilizadas no projeto

- elaborar documento com a descrição dos resíduos gerados na empresa
- participar das reuniões do grupo de estudo para fazer levantamento da legislação vigente para uso de resíduos como matéria prima em materiais cerâmicos
- participar nas reuniões para definir as estratégias a serem adotadas em todas as etapas do projeto
- participar do grupo especial para definição da metodologia para estudo do comportamento ambiental das escórias e dos materiais desenvolvidos no projeto

08. Despesas do projeto

Despesa	FAPESC (em R\$)	Contrapartida (em R\$)	Total (em R\$)
Capital	R\$ 45.000,00	R\$ 0,00	R\$ 45.000,00
Equipamentos nacionais ou importados	R\$ 45.000,00	R\$ 0,00	R\$ 45.000,00
Máquinas e equipamentos permanentes FAPESC (valor a ser utilizado na aquisição de equipamentos de laboratório incluindo, britador, dispositivo para produção de pavers e estufa)	R\$ 45.000,00	R\$ 0,00	R\$ 45.000,00
Corrente	R\$ 35.000,00	R\$ 0,00	R\$ 35.000,00
material de consumo nacional ou importado	R\$ 15.000,00	R\$ 0,00	R\$ 15.000,00
Reagentes e consumíveis para laboratório incluindo matérias primas para produção de artefatos cimentícios, cerâmica vermelha e vidros. Consumíveis como vidrarias, meios de moagem, cadinhos, peneiras e resistências para fornos	R\$ 15.000,00	R\$ 0,00	R\$ 15.000,00
Outros Serviços de terceiros - pessoa jurídica	R\$ 20.000,00	R\$ 0,00	R\$ 20.000,00
Serviços de análises e pesquisas científicas FAPESC (valor a ser utilizado em análises ambientais)	R\$ 10.000,00	R\$ 0,00	R\$ 10.000,00
(valor a ser utilizado na manutenção de fornos, balanças e estufas disponíveis nos laboratórios e serão utilizados no desenvolvimento do projeto)	R\$ 10.000,00	R\$ 0,00	R\$ 10.000,00
Total de despesas do projeto	R\$ 80.000,00	R\$ 0,00	R\$ 80.000,00

Despesas solicitadas

Máquinas e equipamentos permanentes FAPESC (valor a ser utilizado na aquisição de equipamentos de laboratório incluindo, britador, dispositivo para produção de pavers e estufa) Categoria: Capital

Qtde.: 1 Valor unitário: R\$ 45.000,00 Total: R\$ 45.000,00

Fonte do recurso:

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

Justificativa:

serão adquiridos 3 equipamentos. Uma estufa, um britador de laboratório e uma máquina de conformação de pavers. O britador será utilizado para moagem dos resíduos que apresentam dimensões que não podem ser moídos nos moinhos disponíveis nos laboratórios. A estufa será utilizada em todas as etapas do trabalho e o dispositivo para produção de pavers será utilizado para produção de componentes cimentícios.

Reagentes e consumíveis para laboratório incluindo matérias pri-Categoria: Corrente mas para produção de artefatos cimentícios, cerâmica vermelha e vidros. Consumíveis como vidrarias, meios de moagem, cadinhos, peneiras e resistências para fornos

Qtde.: 1 Valor unitário: R\$ 15.000,00 Total: R\$ 15.000,00

Fonte do recurso:

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

Justificativa:

Os reagentes são matérias primas necessárias para composição da formulação dos materiais que serão desenvolvidos e combinados com os resíduos disponibilizados pelas empresas. Os consumíveis na forma de vidraria, peneiras, meios de moagem, cadinhos e resistências para fornos são materiais a serem empregados em equipamentos que já estão disponíveis nas instituições parceiras

Serviços de análises e pesquisas científicas FAPESC (valor a ser Categoria: Corrente utilizado em análises ambientais)

Qtde.: 1 Valor unitário: R\$ 10.000,00 Total: R\$ 10.000,00

Fonte do recurso:

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

Justificativa:

Valor utilizado para realização de ensaios que não estão disponíveis nas instituições de pesquisa e empresas envolvidas. Principalmente para realização de ensaios de lixiviação e solubilização.

(valor a ser utilizado na manutenção de fornos, balanças e estufas Categoria: Corrente disponíveis nos laboratórios e serão utilizados no desenvolvimento do projeto)

Qtde.: 1 Valor unitário: R\$ 10.000,00 Total: R\$ 10.000,00

Fonte do recurso:

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

Justificativa:

valor a ser utilizado para manutenção corretiva em equipamento que já estão disponíveis nas instituições de pesquisa envolvidas e que serão utilizados para o desenvolvimento do projeto.

09. Cronograma de repasse

Despesas correntes

Parcela	Mês de desembolso	Valor (em R\$)
1	1	R\$ 35.000,00

Despesas de capital

Parcela	Mês de desembolso	Valor (em R\$)
1	1	R\$ 45.000,00

10. Assinaturas

MANIFESTAÇÃO DO(A) BENEFICIÁRIO(A)

Na qualidade de Beneficiário(a), peço deferimento ao que é solicitado para fins de desenvolver o Projeto de Pesquisa Científica e/ou Tecnológica "Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias.", apresentado na **Chamada Pública Nº 12/2020**.

Local e data

Assinatura do(a) Beneficiário(a) do Projeto

MANIFESTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE

Na qualidade de representante legal da Instituição Proponente, manifestamos nossa concordância com a proposta submetida.

Local e data

Assinatura do(a) Representante
Legal da Proponente

DEFERIMENTO PELA FAPESC

Local e data

Assinatura do Presidente da FAPESC

Projeto: Inovação tecnológica como agente de redução dos impactos ambientais da indústria de reciclagem de Baterias.

Termo de outorga de apoio financeiro 2021000808

Chamada Pública FAPESC Nº 12/2020



Assinaturas do documento



Código para verificação: **B4077UJD**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **MARIA CRISTINA HATZ** (CPF: 727.XXX.559-XX) em 01/07/2021 às 16:52:12
Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/02/2019 - 14:21:19 e válido até 28/02/2119 - 14:21:19.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **ELOISE CARDOSO** (CPF: 090.XXX.449-XX) em 01/07/2021 às 17:17:20
Emitido por: "SGP-e", emitido em 18/05/2020 - 08:38:27 e válido até 18/05/2120 - 08:38:27.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **MARILENA VALADARES FOLGUERAS** (CPF: 111.XXX.368-XX) em 02/07/2021 às 09:01:30
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:10 e válido até 30/03/2118 - 12:38:10.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **LETICIA SEQUINATTO** (CPF: 968.XXX.200-XX) em 05/07/2021 às 13:55:31
Emitido por: "Autoridade Certificadora SERPRORFBv5", emitido em 07/04/2020 - 20:34:44 e válido até 07/04/2023 - 20:34:44.
(Assinatura ICP-Brasil)
- ✓ **AMAURI BOGO** (CPF: 562.XXX.549-XX) em 07/07/2021 às 14:33:44
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:41:54 e válido até 30/03/2118 - 12:41:54.
(Assinatura do sistema)
- ✓ **FÁBIO ZABOT HOLTHAUSEN** (CPF: 912.XXX.379-XX) em 07/07/2021 às 18:51:08
Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/02/2019 - 14:16:50 e válido até 28/02/2119 - 14:16:50.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/RkFQRVNDXzQzMDVfMDAwMDE3NzVfMTU3NV8yMDIxX0I0MDc3VUpE> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **FAPESC 00001175/2021** e o código **B4077UJD** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

Comprovantes de experiência compatível com as atribuições definidas para a vaga

Modalidade de Bolsa – SET B

Vaga 38 Obtenção e Caracterização de Materiais de Engenharia – Laboratório de Microscopia Eletrônica Titulação Técnica Não Obrigatória: Pós Graduação nas áreas relacionadas no Anexo I Nenhum documento acrescentado

Documentos que comprovem a experiência na operação de equipamentos conforme a descrição do anexo I para a bolsa pretendida (2)

- Declaração de coordenadores de laboratório atestando período de atuação nos laboratórios do CCT-UDESC no período de 01/08/2023 a 30/07/2025
 - Operação de MEV-FEG no período de 2 anos
 - Operação de MEV convencional no período de 2 anos
 - Operação de DRX no período de 2 anos
 - Operação de FRX no período de 2 anos
 - Operação de Area superficial ASAP2020 no período de 2 anos
- Declaração da empresa JEOL do Brasil atestando que recebi treinamento para operação de equipamentos de microscopia eletrônica instalados no CCT-UDESC e que venho atuando junto a estes laboratórios operando os equipamentos.
 - Treinamento e operação de MEV-FEG – Treinamento em 02/2012 operando até data de emissão do atestado 03/2025
 - Treinamento e Operação de MEV convencional – Treinamento em 04/2024 operando até data de emissão do atestado 03/2025
 - Treinamento e Operação de TEM – Treinamento em 02/2012 operando até data de emissão do atestado 03/2025
- Portarias de nomeação como coordenadora dos laboratórios de microscopia eletrônica, microscopia eletrônica de transmissão, raios-x. Como coordenadora atuei nos processos de aquisição, importação, recebimento, instalação, treinamento e operação dos equipamentos. Como responsável realizei ensaios de diferentes tipos de materiais para todos os grupos de pesquisa que procuraram pelas análises. Treinei alunos bolsistas operadores dos equipamentos, ministrei disciplinas de microscopia eletrônica no PGCEM, ministrei aulas sobre difratometria de raios-x também no PGCEM.
 - Coordenação do laboratório MET – 01/07/2013 a 31/12/2021 sem descontinuidade
 - Coordenação do laboratório de microscopia eletrônica – MEV – onde estão instalados equipamentos de MEV e MEV-FEG - 01/09/1994 a 31/12/2021, com interrupção de 01/09/1996 a 01/03/2001, período em que estive afastada para doutoramento.

- Coordenação do laboratório de raios-x, onde estão instalados DRX e FRX-01/03/2003 a 31/12/2021, com interrupção entre 26/06/2011 e 26/04/2013, período em que compartilhei as atividades de coordenação com outro professor do DEM.

Listagem das portarias apresentadas na sequência.

COORDENAÇÃO DO Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão				
298/2013	01/07/2013	31/12/2014	MET	18 meses
16/2015	01/01/2015	31/12/2016	MET	24 meses
378/2016	09/01/2017	31/12/2018	MET	24 meses
203/2018	02/01/2019	31/12/2020	MET	24 meses
165/2020	01/01/2021	31/12/2021	MET	12 meses
COORDENAÇÃO DO Laboratório de Microscopia Eletrônica				
663/1994	01/09/1994	30/08/1996	MEV	24 meses
25/2001	01/03/2001	28/02/2003	MEV	24 meses
75/2005	21/04/2005	20/04/2007	MEV	24 meses
85/2007*	27/06/2007	26/06/2009	MEV	14 meses
190/2008	01/08/2008	31/07/2010	MEV	24 meses
104/2010	01/08/2010	31/07/2012	MEV	24 meses
114/2012	01/08/2012	31/07/2014	MEV	24 meses
229/2014	01/08/2014	31/07/2016	MEV	24 meses
221/2016	01/08/2016	31/07/2018	MEV	24 meses
136/2018	01/08/2018	31/12/2020	MEV	24 meses
165/2020	01/01/2021	31/12/2021	MEV	12 meses
COORDENAÇÃO DO Laboratório de RX				
62/2003	01/03/2003	28/02/2005	RX	24 meses
108/2005	21/04/2005	20/04/2007	RX	24 meses
84/2007	27/06/2007	26/06/2009	RX	24 meses
77/2009	27/06/2009	26/06/2011	RX	24 meses
105/2013	26/04/2013	31/12/2014	RX	20 meses
016/2015	01/01/2015	31/12/2016	RX	24 meses
378/2016	09/01/2017	31/12/2018	RX	24 meses
203/2018	02/02/2019	31/12/2020	RX	22 meses
165/2020	01/01/2021	31/12/2021	RX	12 meses

* interrompida pela portaria 190/2008, .

DECLARAÇÃO

Declaro Para os devidos fins que Marilena Valadares Folgueras, CPF 11118036840, atuou no laboratório de Microscopia Eletrônica operando o Microscópio eletrônico de varredura **Field Emission**, modelo **JSM-6701F** e o microscópio **Neo Scope**, modelo **JCM-7000**. Neste período foi responsável pela preparação de amostras, realização dos ensaios, apresentação dos resultados. Além dessas atividades foi responsável pelo treinamento de operadores dos equipamentos e acompanhamento de serviços de manutenção, de rotina, preventivas e corretivas.

As atividades foram realizadas no Laboratório de microscopia eletrônica do Departamento de Engenharia Mecânica do CCT - UDESC

Período de atuação: de 01 de agosto de 2023 à 30 de julho de 2025 (a ser concluído)



Prof. Dr. Athos Henrique Plaine
Responsável pelos equipamentos
do Laboratório de microscopia no CMU

DECLARAÇÃO

Declaro Para os devidos fins que Marilena Valadares Folgueras, CPF 11118036840, atuou no laboratório de Cerâmica operando o equipamento de medida de área superficial modelo ASAP 2020. Neste período foi responsável pela preparação de amostras, realização dos ensaios e apresentação dos resultados. Além dessas atividades foi responsável pelo treinamento de operadores dos equipamentos e acompanhamento de serviços de manutenção, de rotina.

As atividades foram realizadas no Laboratório de cerâmica do Departamento de Engenharia Mecânica do CCT - UDESC

Período de atuação: de 01 de agosto de 2023 à 30 de julho de 2025 (a ser concluído)



Profa. Dra. Daniela Becker
Responsável pelo equipamento
ASAP 2020 no CMU

DECLARAÇÃO

Declaro Para os devidos fins que Marilena Valadares Folgueras, CPF 11118036840, Realizou ensaios de difração de Raios-x utilizando o equipamento modelo 6000, de fabricação da SHIMADZU e fluorescência de raios-x utilizando o equipamento modelo EDX 720, de fabricação da SHIMADZU. Entre as atividades desenvolvidas realizou a preparação de amostras, execução das análises e análise dos resultados obtidos.

As atividades foram realizadas no Laboratório de Raios-x do Departamento de Engenharia Mecânica do CCT - UDESC

Período de atuação: de 01 de agosto de 2023 à 30 de julho de 2025 (a ser concluído)



Profa. Dra. Daniela Becker
Responsável pelos equipamentos
do Laboratório de Raios-x no CMU

São Paulo, March 26th, 2025

To whom it may concern,

Ref: *Profa. Dra. Marilena Valadares Folgueras*

We would like to inform that Dra. Marilena Folgueras has completed the following operational training courses, provided by JEOL Brasil:

JEM-2100 Transmission Electron Microscope:

Training completed in February 2012, operating the instrument until the present days.

JSM-6701F Field Emission Scanning Electron Microscope:

Training completed in February 2012, operating the instrument until the present days.

JCM-7000 Scanning Electron Microscope:

Training completed in April 2024, operating the instrument until the present days.

All instruments mentioned above are installed at:

UDESC – Universidade Estadual de Santa Catarina

Departamento de Engenharia Mecânica

Laboratório de Microscopia Eletrônica

If you need more information, please do not hesitate to contact me at +55 11 5070 4000 or by e-mail at cristiano@jeol.com.br

Sincerely,

Cristiano Salmim

Service Manager

JEOL Brasil Instrumentos Científicos Ltda.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS - CCT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA - DEM

Ofício FEJ/DEM No. 663 /94

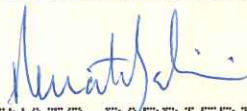
Joinville, 01 de setembro de 1994

Ilma. Sra.
REGINA MARIA DE FELICE SOUZA
Diretora Geral

Prezada Senhora,

Comunicamos que o Departamento de Engenharia Mecânica designou a professora MARILENA VALADARES FOLGUERAS para a coordenação do Laboratório de Microscopia e Análise de Imagens, com carga horária de 20 horas semanais.

Atenciosamente.


RENATO BARBIERI
Chefe do DEM

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 17/03/2001

Número: 025/01

Assunto: Designar a professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura

Averbado às fls. 025 do Livro Competente No 07
Em 17 de março de 2001.

PORTARIA GDG Nº 025/2001

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e considerando a Resolução nº 008/94 –CONCECCT e de acordo com o Ofício DEM nº 252/01 de 12 de março de 2001,

RESOLVE:

1o - Fazer cessar os efeitos da Portaria GDG nº 034/99 de 18 de maio de 1999;

2o - Designar a professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em cinco horas semanais;

3o - Esta Portaria tem seus efeitos a partir de 1º de março de 2001.

Joinville, 17 de março de 2001.

Professor Wesley Masterson Belo de Abreu
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 14/04/2005

Número: 075/05

Assunto: Designar a Profª Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura

Averbado às fls. 075 do Livro Competente No 11
Em 14 de abril de 2005.

PORTARIA GDG No 075/05

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e considerando a Resolução Nº 068/2004 -CONSUNI e de acordo com o Ofício CCT/DEM Nº 817/05, de 12 de abril de 2005,

RESOLVE:

1º - Fazer cessar os efeitos da Portaria GDG no. 066/03, de 04 de abril de 2005;

2º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais.

3º - Esta portaria tem seus efeitos a partir de 21 de abril de 2005, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 14 de abril de 2005.

Professor Gerson Volney Lagemann
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 22/06/2007

Número: 085/07

Assunto: Designar o Professor Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura

Averbado às fls. 085 do Livro Competente No 13
Em 22 de junho de 2007.

PORTARIA GDG No 085/07

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e considerando a Resolução nº 068/04 - CONSUNI e de acordo com o Ofício DEM nº 1262/2007, de 13 de junho de 2007.

RESOLVE:

1o Fazer cessar os efeitos da Portaria GDG nº 075/2005 de 14 de abril de 2005;

2o Designar o Professor Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais.

3o Esta Portaria tem seus efeitos no período de 27 de junho de 2007 a 26 de junho de 2009, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 22 de junho de 2007.

Professor Gerson Volney Lagemann
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 01/09/2008

Número: 190/2008

Assunto: Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura

Averbado às fls. 190 do Livro Competente No 14
Em 01 de setembro de 2008.

PORTARIA GDG No 190/08

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e considerando a Resolução nº 068/04 - CONSUNI e de acordo com o Ofício DEM nº 1323/2008, de 31 de julho de 2008.

RESOLVE:

1o Fazer cessar os efeitos da Portaria GDG nº 192/2007 de 05 de outubro de 2007;

2o Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais.

3o Esta Portaria tem seus efeitos retroativos a 01 de agosto de 2008, com vigência até 31 de julho de 2010, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 01 de setembro de 2008.

Professor Dieter Neermann
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 08/06/2010

Número: 104/2010

Assunto: Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais.

Averbado às fls. 104 do Livro Competente No 16
Em 08 de junho de 2010.

PORTARIA GDG No 104/2010

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução nº 029/2009 – CONSUNI, e de acordo com o Processo nº5708/2010,

RESOLVE:

1o Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais.

2o Esta Portaria entra em vigor em 01 de agosto de 2010, com vigência até 31 de julho de 2012, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 08 de junho de 2010.

Professor Dieter Neermann
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 11/05/2012

Número: 114/2012

Assunto: Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura.

Averbado às fls. 114 do Livro Competente No 18
Em 11 de maio de 2012.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 114, de 11/05/2012.

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução nº 029/2009 – CONSUNI, e de acordo com o Processo Nº 7116/2012,

RESOLVE:

1º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Esta Portaria entra em vigor em 01 de agosto de 2012, com vigência até 31 de julho de 2014, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 11 de maio de 2012.

Professor Dieter Neermann
Diretor do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 20/08/2014

Número: 229/2014

Assunto: Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura.

Averbado às fls. 229 do Livro Competente No 20
Em 20 de agosto de 2014.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 229, de 20/08/2014.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI, e de acordo com a CI Nº 048/2014 - DEM, de 20 de agosto de 2014,

RESOLVE:

1º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Esta Portaria entra em vigor em 01 de agosto de 2014, com vigência até 31 de julho de 2016, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 20 de agosto de 2014.

Professor Leandro Zvirtes
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 01/08/2016

Número: 221/2016

Assunto: Designar o Prof. Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de AutoCAD e a Prof.^a Marilena Valadares Folgueras pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura.

Averbado às fls. 221 do Livro Competente No 22
Em 01 de agosto de 2016.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 221, de 01/08/2016.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução nº 029/2009 – CONSUNI, e de acordo com CI nº 49/2016-DEM, de 27 de julho de 2016,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de AutoCAD, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Esta Portaria entra em vigor nesta data, com vigência até 31 de julho de 2018, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 01 de agosto de 2016.

Professor José Fernando Fragalli
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 13/08/2018

Número: 136/2018

Assunto: Designar o Professor Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de AutoCAD e a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura.

Averbado às fls. 136 do Livro Competente No 24
Em 13 de agosto de 2018.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 136, de 13/08/2018.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e de acordo com a CI nº 48/18 - DEM, de 08 de agosto de 2018,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de AutoCAD, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Esta Portaria tem seus efeitos retroativos a 1º de agosto de 2018, com vigência até 31 de dezembro de 2020, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 13 de agosto de 2018.

Professor José Fernando Fragalli
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 16/12/2020

Número: 165/2020

Assunto: Designar os Professores responsáveis pela coordenação dos laboratórios do DEM.

Averbado às fls. 165 do Livro Competente No 26
Em 16 de dezembro de 2020.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 165, de 16/12/2020.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI e de acordo com SGPE Nº 42815/2020,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Análise Térmica, em 05 (cinco) horas semanais;

4º - Designar o Professor Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de AutoCAD, em 05 (cinco) horas semanais;

5º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Biomateriais, em 05 (cinco) horas semanais;

6º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Tribologia e Conformação de Metais, em 05 (cinco) horas semanais;

7º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Oficina Mecânica, em 05 (cinco) horas semanais;

8º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Soldagem, em 05 (cinco) horas semanais;

9º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

10º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;

11º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela coordenação do Laboratório de

Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;

12º - Designar o Professor Gustavo José Fleury Charmillot para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor José Nilton Martini para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas de Medição e Controle, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

16º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

18º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais

19º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

20º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

21º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela coordenação do Laboratório de Ensaios Mecânicos, em 05 (cinco) horas semanais;

22º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

23º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

24º - Designar o Professor Ricardo de Medeiros para responder pela coordenação do Laboratório de Vibrações e Estruturas Leves, em 05 (cinco) horas semanais;

25º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela coordenação do Laboratório de Engenharia de Combustão e Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

26º - Designar o Professor Marcus Vinícius Canhoto para responder pela coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

27º - Esta Portaria entra em vigor em 01 de janeiro de 2021, com vigência até 31 de dezembro de 2022, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 16 de dezembro de 2020.

Professor Marcos Fergütz
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 29/10/2013

Número: 298/2013

Assunto: Designa a Profa. Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão

Averbado às fls. 298 do Livro Competente No 19
Em 29 de outubro de 2013.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 298, de 29/10/2013.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução Nº 029/2009 - CONSUNI e de acordo com o Processo 8541/2013,

RESOLVE:

1º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Esta Portaria tem seus efeitos retroativos a 01 de julho de 2013, com vigência até 31 de dezembro de 2014, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 29 de outubro de 2013.

Professor Leandro Zvirtes
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 05/02/2015

Número: 016/2015

Assunto: Designa Professores como Coordenadores de Laboratórios do DEM/CCT.

Averbado às fls. 016 do Livro Competente No 21
Em 05 de fevereiro de 2015.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 016, de 05/02/2015.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI, e de acordo com a CI Nº 92/2014 - DEM, de 10 de dezembro de 2014,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela Coordenação do Laboratório de Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela Coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Designar o Professor Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de Vibração, em 05 (cinco) horas semanais;

4º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela Coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;

5º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela Coordenação do Laboratório de Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;

6º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela Coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;

7º - Designar o Professor José Aldo Silva Lima para responder pela Coordenação do Laboratório de Engenharia de Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

8º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela Coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

9º - Designar o Professor Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina para responder pela Coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

10º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

11º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

12º - Designar o Professor Nelson Heriberto Almeida Camargo para responder pela Coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Nelson Stenger para responder pela Coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela Coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela Coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

16º - Designar o Professor Ricardo Pedro Bom para responder pela Coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Esta Portaria tem seus efeitos retroativos a 01 de Janeiro de 2015, com vigência até 31 de dezembro de 2016, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 05 de fevereiro de 2015.

Professor Leandro Zvirtes
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 09/12/2016

Número: 378/2016

Assunto: Designar Professores como Coordenadores de Laboratórios do DEM.

Averbado às fls. 378 do Livro Competente No 22
Em 09 de dezembro de 2016.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 378, de 09/12/2016.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI e de acordo com a CI N° 110/2016 - DEM, de 07 de dezembro de 2016,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela Coordenação do Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela Coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela Coordenação do Laboratório de Biomateriais, em 05 (cinco) horas semanais;

4º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela Coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;

5º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela Coordenação do Laboratório de Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;

6º - Designar o Professor Gustavo José Fleury Charmillot para responder pela Coordenação do Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, em 05 (cinco) horas semanais;

7º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela Coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;

8º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela Coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

9º - Designar o Professor Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina para responder pela Coordenação do Laboratório de Secagem de Madeira, em 02 (duas) horas semanais;

10º - Designar o Professor Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina para responder pela Coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

11º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

12º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela Coordenação do Laboratório de Ensaios Mecânicos, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor Nelson Heriberto Almeida Camargo para responder pela Coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela Coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

16º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela Coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Designar o Professor Ricardo de Medeiros para responder pela Coordenação do Laboratório de Vibração, em 05 (cinco) horas semanais;

18º - Designar o Professor Ricardo Pedro Bom para responder pela Coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

19º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela Coordenação do Laboratório de Engenharia de Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

20º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela Coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

21º - Esta Portaria entra em vigor em 09 de janeiro de 2017, com vigência até 31 de dezembro de 2018, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 09 de dezembro de 2016.

Professor José Fernando Fragalli
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 10/12/2018

Número: 203/2018

Assunto: Designar professores para responderem pela coordenação de laboratórios do Departamento de Engenharia Mecânica - DEM.

Averbado às fls. 203 do Livro Competente No 24
Em 10 de dezembro de 2018.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 203, de 10/12/2018.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI e de acordo com a CI N° 93/2018 - DEM, de 06 de dezembro de 2018,

RESOLVE:

- 1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;
- 2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;
- 3º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Biomateriais, em 05 (cinco) horas semanais;
- 4º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Tribologia e Conformação de Metais, em 05 (cinco) horas semanais;
- 5º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Oficina Mecânica, em 05 (cinco) horas semanais;
- 6º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Soldagem, em 05 (cinco) horas semanais;
- 7º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;
- 8º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela coordenação do Laboratório de Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;
- 9º - Designar o Professor Gustavo José Fleury Charmillot para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, em 05 (cinco) horas semanais;
- 10º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;
- 11º - Designar o Professor José Nilton Martini para responder pela coordenação do Laboratório de Mecanismos e Máquinas, em 05 (cinco) horas semanais

12º - Designar o Professor José Nilton Martini para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas de Medição e Controle, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Júlio Miranda Pureza para responder pela coordenação do Laboratório de Secagem de Madeira, em 02 (duas) horas semanais;

16º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

18º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

19º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela coordenação do Laboratório de Ensaios Mecânicos, em 05 (cinco) horas semanais;

20º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

21º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

22º - Designar o Professor Ricardo de Medeiros para responder pela coordenação do Laboratório de Vibração, em 05 (cinco) horas semanais;

23º - Designar o Professor Ricardo Pedro Bom para responder pela coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

24º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela coordenação do Laboratório de Engenharia de Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

25º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

26º - Esta Portaria entra em vigor em 02 de janeiro de 2019, com vigência até 31 de dezembro de 2020, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 10 de dezembro de 2018.

Professor José Fernando Fragalli
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 16/12/2020

Número: 165/2020

Assunto: Designar os Professores responsáveis pela coordenação dos laboratórios do DEM.

Averbado às fls. 165 do Livro Competente No 26
Em 16 de dezembro de 2020.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 165, de 16/12/2020.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI e de acordo com SGPE Nº 42815/2020,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Análise Térmica, em 05 (cinco) horas semanais;

4º - Designar o Professor Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de AutoCAD, em 05 (cinco) horas semanais;

5º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Biomateriais, em 05 (cinco) horas semanais;

6º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Tribologia e Conformação de Metais, em 05 (cinco) horas semanais;

7º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Oficina Mecânica, em 05 (cinco) horas semanais;

8º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Soldagem, em 05 (cinco) horas semanais;

9º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

10º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;

11º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela coordenação do Laboratório de

Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;

12º - Designar o Professor Gustavo José Fleury Charmillot para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor José Nilton Martini para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas de Medição e Controle, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

16º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

18º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais

19º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

20º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

21º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela coordenação do Laboratório de Ensaios Mecânicos, em 05 (cinco) horas semanais;

22º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

23º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

24º - Designar o Professor Ricardo de Medeiros para responder pela coordenação do Laboratório de Vibrações e Estruturas Leves, em 05 (cinco) horas semanais;

25º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela coordenação do Laboratório de Engenharia de Combustão e Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

26º - Designar o Professor Marcus Vinícius Canhoto para responder pela coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

27º - Esta Portaria entra em vigor em 01 de janeiro de 2021, com vigência até 31 de dezembro de 2022, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 16 de dezembro de 2020.

Professor Marcos Fergütz
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 04/04/2003

Número: 062/03

Assunto: Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Raios-X

Averbado às fls. 062 do Livro Competente No 09
Em 04 de abril de 2003.

PORTARIA GDG Nº 062/2003

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e considerando a Resolução No. 008/94 do CONCECCT e de acordo com o Ofício DEM No. 491/2003, de 03 de abril de 2003,

RESOLVE:

1º- Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Raios-X, em cinco horas semanais.

2º- Esta Portaria entra em vigor nesta data, retroagindo seus efeitos a partir de 1o. de março de 2003.

Joinville, 04 de abril de 2003.

Professor Anselmo Fábio de Moraes
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 25/05/2005

Número: 108/05

Assunto: Designar a professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Raios-X

Averbado às fls. 108 do Livro Competente No 11
Em 25 de maio de 2005.

PORTARIA GDG Nº 108/2005

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e considerando a Resolução No. 068/2004 do CONSUNI e de acordo com o Ofício DEM No. 1154/05, de 17 de maio de 2005,

RESOLVE:

- 1º - Fazer cessar os efeitos da Portaria No. 062/2003, de 04 de abril de 2003;
- 2º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Raios-X, em cinco horas semanais;
- 3º - Esta Portaria tem seus efeitos a partir desta data, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 25 de maio de 2005.

Professor Gerson Volney Lagemann
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 22/06/2007

Número: 084/07

Assunto: Designar o Professor Marilena Valadares Folgueras para responder pela
Coordenação do Laboratório de Raios-X

Averbado às fls. 084 do Livro Competente No 13
Em 22 de junho de 2007.

PORTARIA GDG No 084/07

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e considerando a Resolução nº 068/04 - CONSUNI e de acordo com o Ofício DEM nº 1262/2007, de 13 de junho de 2007.

RESOLVE:

1o Fazer cessar os efeitos da Portaria GDG nº 108/2005 de 25 de maio de 2005;

2o Designar o Professor Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais.

3o Esta Portaria tem seus efeitos no período de 27 de junho de 2007 a 26 de junho de 2009, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 22 de junho de 2007.

Professor Gerson Volney Lagemann
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 22/05/2009

Número: 077/2009

Assunto: Coordenação do Laboratório de Raios-X, Professora Marilena Valadares Folgueras.

Averbado às fls.077 do Livro Competente No 15
Em 22 de maio de 2009.

PORTARIA GDG No 077/09

O Diretor-Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e considerando a Resolução nº 068/04 - CONSUNI e de acordo com o Ofício DEM nº 679/2009, de 15 de maio de 2009,

RESOLVE:

1o Fazer cessar os efeitos da Portaria GDG nº 192/2008 de 01 de setembro de 2008;

2o Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais.

3o Esta Portaria tem seus efeitos no período de 27 de junho de 2009 a 26 de junho de 2011, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 22 de maio de 2009.

Professor Dieter Neermann
Diretor-Geral

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 07/05/2013

Número: 105/2013

Assunto: Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X.

Averbado às fls. 105 do Livro Competente No 19
Em 07 de maio de 2013.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 105, de 07/05/2013.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução nº 029/2009 – CONSUNI, e de acordo com a CI nº 31/2013 - DEM, de 02 de maio de 2013,

RESOLVE:

1º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Esta Portaria tem seus efeitos a contar de 26 de maio de 2013, com vigência até 31 de dezembro de 2014, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 07 de maio de 2013.

Professor Leandro Zvirtes
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 05/02/2015

Número: 016/2015

Assunto: Designa Professores como Coordenadores de Laboratórios do DEM/CCT.

Averbado às fls. 016 do Livro Competente No 21
Em 05 de fevereiro de 2015.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 016, de 05/02/2015.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI, e de acordo com a CI Nº 92/2014 - DEM, de 10 de dezembro de 2014,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela Coordenação do Laboratório de Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela Coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Designar o Professor Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de Vibração, em 05 (cinco) horas semanais;

4º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela Coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;

5º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela Coordenação do Laboratório de Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;

6º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela Coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;

7º - Designar o Professor José Aldo Silva Lima para responder pela Coordenação do Laboratório de Engenharia de Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

8º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela Coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

9º - Designar o Professor Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina para responder pela Coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

10º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

11º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

12º - Designar o Professor Nelson Heriberto Almeida Camargo para responder pela Coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Nelson Stenger para responder pela Coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela Coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela Coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

16º - Designar o Professor Ricardo Pedro Bom para responder pela Coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Esta Portaria tem seus efeitos retroativos a 01 de Janeiro de 2015, com vigência até 31 de dezembro de 2016, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 05 de fevereiro de 2015.

Professor Leandro Zvirtes
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 09/12/2016

Número: 378/2016

Assunto: Designar Professores como Coordenadores de Laboratórios do DEM.

Averbado às fls. 378 do Livro Competente No 22
Em 09 de dezembro de 2016.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 378, de 09/12/2016.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI e de acordo com a CI Nº 110/2016 - DEM, de 07 de dezembro de 2016,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela Coordenação do Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela Coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela Coordenação do Laboratório de Biomateriais, em 05 (cinco) horas semanais;

4º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela Coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;

5º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela Coordenação do Laboratório de Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;

6º - Designar o Professor Gustavo José Fleury Charmillot para responder pela Coordenação do Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, em 05 (cinco) horas semanais;

7º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela Coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;

8º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela Coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

9º - Designar o Professor Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina para responder pela Coordenação do Laboratório de Secagem de Madeira, em 02 (duas) horas semanais;

10º - Designar o Professor Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina para responder pela Coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

11º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

12º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela Coordenação do Laboratório de Ensaios Mecânicos, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor Nelson Heriberto Almeida Camargo para responder pela Coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela Coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

16º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela Coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Designar o Professor Ricardo de Medeiros para responder pela Coordenação do Laboratório de Vibração, em 05 (cinco) horas semanais;

18º - Designar o Professor Ricardo Pedro Bom para responder pela Coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

19º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela Coordenação do Laboratório de Engenharia de Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

20º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela Coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

21º - Esta Portaria entra em vigor em 09 de janeiro de 2017, com vigência até 31 de dezembro de 2018, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 09 de dezembro de 2016.

Professor José Fernando Fragalli
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 10/12/2018

Número: 203/2018

Assunto: Designar professores para responderem pela coordenação de laboratórios do Departamento de Engenharia Mecânica - DEM.

Averbado às fls. 203 do Livro Competente No 24
Em 10 de dezembro de 2018.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 203, de 10/12/2018.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI e de acordo com a CI N° 93/2018 - DEM, de 06 de dezembro de 2018,

RESOLVE:

- 1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;
- 2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;
- 3º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Biomateriais, em 05 (cinco) horas semanais;
- 4º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Tribologia e Conformação de Metais, em 05 (cinco) horas semanais;
- 5º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Oficina Mecânica, em 05 (cinco) horas semanais;
- 6º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Soldagem, em 05 (cinco) horas semanais;
- 7º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;
- 8º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela coordenação do Laboratório de Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;
- 9º - Designar o Professor Gustavo José Fleury Charmillot para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, em 05 (cinco) horas semanais;
- 10º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;
- 11º - Designar o Professor José Nilton Martini para responder pela coordenação do Laboratório de Mecanismos e Máquinas, em 05 (cinco) horas semanais

12º - Designar o Professor José Nilton Martini para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas de Medição e Controle, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Júlio Miranda Pureza para responder pela coordenação do Laboratório de Secagem de Madeira, em 02 (duas) horas semanais;

16º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

18º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

19º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela coordenação do Laboratório de Ensaios Mecânicos, em 05 (cinco) horas semanais;

20º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

21º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

22º - Designar o Professor Ricardo de Medeiros para responder pela coordenação do Laboratório de Vibração, em 05 (cinco) horas semanais;

23º - Designar o Professor Ricardo Pedro Bom para responder pela coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

24º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela coordenação do Laboratório de Engenharia de Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

25º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

26º - Esta Portaria entra em vigor em 02 de janeiro de 2019, com vigência até 31 de dezembro de 2020, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 10 de dezembro de 2018.

Professor José Fernando Fragalli
Diretor Geral do CCT

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Portaria

Data: 16/12/2020

Número: 165/2020

Assunto: Designar os Professores responsáveis pela coordenação dos laboratórios do DEM.

Averbado às fls. 165 do Livro Competente No 26
Em 16 de dezembro de 2020.

PORTARIA INTERNA DO CCT No 165, de 16/12/2020.

O Diretor Geral do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, considerando a Resolução 029/2009 - CONSUNI e de acordo com SGPE Nº 42815/2020,

RESOLVE:

1º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalurgia do Pó, em 05 (cinco) horas semanais;

2º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Metalografia e Microscopia Ótica, em 05 (cinco) horas semanais;

3º - Designar o Professor César Edil da Costa para responder pela coordenação do Laboratório de Análise Térmica, em 05 (cinco) horas semanais;

4º - Designar o Professor Eduardo Lenz Cardoso para responder pela Coordenação do Laboratório de AutoCAD, em 05 (cinco) horas semanais;

5º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Biomateriais, em 05 (cinco) horas semanais;

6º - Designar o Professor Enori Gemelli para responder pela coordenação do Laboratório de Tribologia e Conformação de Metais, em 05 (cinco) horas semanais;

7º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Oficina Mecânica, em 05 (cinco) horas semanais;

8º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Soldagem, em 05 (cinco) horas semanais;

9º - Designar o Professor Fernando Humel Lafratta para responder pela coordenação do Laboratório de Polímeros, em 05 (cinco) horas semanais;

10º - Designar o Professor Gil Bazanini para responder pela coordenação do Laboratório de Máquinas Hidráulicas, em 04 (quatro) horas semanais;

11º - Designar o Professor Guilherme Ourique Verran para responder pela coordenação do Laboratório de

Fundição, em 05 (cinco) horas semanais;

12º - Designar o Professor Gustavo José Fleury Charmillot para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, em 05 (cinco) horas semanais;

13º - Designar o Professor Joel Martins Crichigno Filho para responder pela coordenação do Laboratório de Dinâmica da Usinagem, em 05 (cinco) horas semanais;

14º - Designar o Professor José Nilton Martini para responder pela coordenação do Laboratório de Sistemas de Medição e Controle, em 05 (cinco) horas semanais;

15º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Tratamentos Térmicos, em 05 (cinco) horas semanais;

16º - Designar o Professor Júlio César Giubilei Milan para responder pela coordenação do Laboratório de Metrologia e Controle Dimensional, em 05 (cinco) horas semanais;

17º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão, em 05 (cinco) horas semanais;

18º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela Coordenação do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, em 05 (cinco) horas semanais

19º - Designar a Professora Marilena Valadares Folgueras para responder pela coordenação do Laboratório de Difração de Raios-X, em 05 (cinco) horas semanais;

20º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela coordenação do Laboratório de Cerâmica, em 05 (cinco) horas semanais;

21º - Designar o Professor Masahiro Tomiyama para responder pela coordenação do Laboratório de Ensaios Mecânicos, em 05 (cinco) horas semanais;

22º - Designar o Professor Pablo Andrés Muñoz Rojas para responder pela coordenação do Laboratório de Mecânica Computacional, em 05 (cinco) horas semanais;

23º - Designar o Professor Paulo Sérgio Berving Zdanski para responder pela coordenação do Laboratório de Ciências Térmicas, em 05 (cinco) horas semanais;

24º - Designar o Professor Ricardo de Medeiros para responder pela coordenação do Laboratório de Vibrações e Estruturas Leves, em 05 (cinco) horas semanais;

25º - Designar o Professor Roberto Wolf Francisco Junior para responder pela coordenação do Laboratório de Engenharia de Combustão e Fluidos, em 05 (cinco) horas semanais;

26º - Designar o Professor Marcus Vinícius Canhoto para responder pela coordenação do Laboratório de Motores, em 05 (cinco) horas semanais;

27º - Esta Portaria entra em vigor em 01 de janeiro de 2021, com vigência até 31 de dezembro de 2022, revogadas as disposições em contrário.

Joinville, 16 de dezembro de 2020.

Professor Marcos Fergütz
Diretor Geral do CCT

Comprovantes de experiência compatível com as atribuições definidas para a vaga

Modalidade de Bolsa – SET B

Vaga 38 Obtenção e Caracterização de Materiais de Engenharia – Laboratório de Microscopia Eletrônica Titulação Técnica Não Obrigatória: Pós Graduação nas áreas relacionadas no Anexo I Nenhum documento acrescentado

Documentos que comprovem a experiência técnica na análise de resultados utilizando equipamentos conforme a descrição do anexo I para a bolsa pretendida (3) A comprovação deve ser apresentada na forma de documento elaborado pelo(a) candidato(a) contendo documentos como a capa e contracapa da tese ou dissertação e texto de no máximo 02 (duas) páginas descrevendo como a(s) técnica(s) foi empregada para o desenvolvimento da pesquisa. Poderá ser apresentado um documento para o mestrado e um documento para o doutorado, descrevendo as datas de início e fim da atividade.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
ENGENHARIA DE MATERIAIS

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO TERMOMECÂNICA DE COMPÓSITOS
ALUMINA-MULITA-ZIRCÔNIA, OBTIDOS POR SINTERIZAÇÃO COM
REAÇÃO

Marilena Valadares Folgueras

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia
de Materiais como requisito parcial à
obtenção do título de MESTRE EM
ENGENHARIA DE MATERIAIS.

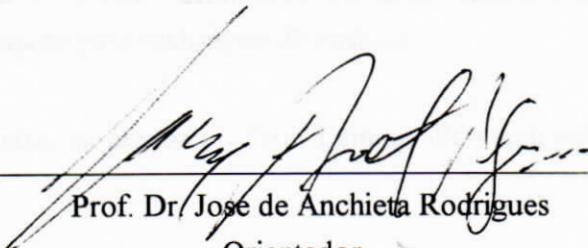
Orientador: Prof. Dr. José de Anchieta Rodrigues

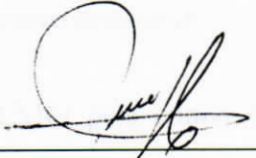
SÃO CARLOS

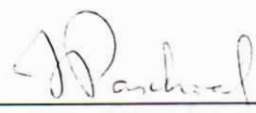
1994

Membros da banca examinadora da Dissertação de Mestrado de **Marilena Valadares Folgueras** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, da Universidade Federal de São Carlos, em 15 de junho de 1994.

Banca Examinadora:


Prof. Dr. José de Anchieta Rodrigues
Orientador


Prof. Dr. Victor Carlos Pandolfelli
DEMa-UFSCar


Prof. Dr. José Octávio A. Pascoal
IPEN

APROVADO/HOMOLOGADO PELA
CPG-CEM EM SUA REUNIÃO
N. 193/94, DE 02/08/94.
Oscarina
SECRETARIA DO PPG/CEM

Título da Dissertação de mestrado: Produção e caracterização termomecânica de compósitos alumina-mulita-zircônia, obtidos por sinterização com reação

Instituição: Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – PPGCEM – 1994

Período: 22/07/1991 a 15/06/1994 (comprovação no histórico escolar) - 34 meses

OBJETIVO DO TRABALHO: O objetivo do trabalho foi a caracterização termomecânica de compósitos alumina-mulita-zircônia obtidos pela sinterização com reação de alumina e zircônita, onde foram incluídas medidas de tenacidade à fratura, Tensão de ruptura, energia de fratura, comportamento de curva-R e resistência ao dano por choque térmico.

METODOLOGIA EMPREGADA: Para o estudo foram produzidas diferentes composições considerando a combinação das duas matérias primas (zircônita e mulita) em diferentes proporções. O processo térmico foi realizado em forno convencional, com atmosfera oxidante e foi avaliada a microestrutura dos materiais produzidos. Esta caracterização microestrutural teve como base o uso das ferramentas de Difratomia de Raios-x e Microscopia Eletrônica de Varredura. Após a caracterização do desempenho mecânico dos materiais produzidos foi estabelecida a correlação entre características microestrutural dos materiais e o seu desempenho nas diferentes propriedades avaliadas.

O MATERIAL ESTUDADO: O processo de obtenção de materiais cerâmicos envolve, na grande maioria dos casos, as etapas de produção de pós, conformação mecânica e tratamento térmico de sinterização. Neste processo de sinterização ocorrem mecanismos de difusão que resultam na formação de uma estrutura contínua, com elevada resistência mecânica e redução gradativa da porosidade do material. Deste processo resulta a definição da microestrutura do material que é um dos maiores responsáveis por garantir o bom desempenho mecânico do material. Na sinterização com reação, além da densificação, ocorrem a interação dos reagentes iniciais para formação de novos compostos que podem resultar em incremento no desempenho dos componentes. Neste caso específico foram utilizados como reagentes iniciais alumina (Al_2O_3) e zirconita (ZrSiO_4) e como resultado da reação entre eles existe a formação de Mulita ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) e Zircônia (ZrO_2). A zircônia é uma fase amplamente utilizada para promover a tenacificação de materiais cerâmico, principalmente em função da transformação tetragonal/monoclínica que resulta em significativa variação volumétrica do material.

O USO DA DIFRATOMETRIA DE RAIOS-X: A difratometria de raios-x foi empregada inicialmente para caracterizar as matérias primas empregadas. A ferramenta foi utilizada também para identificar as fases presentes nos materiais em função do teor de alumina utilizada e da temperatura de sinterização. O equipamento empregado foi o modelo TUR M62 da Carl Zeiss Jena. Foi confirmado o processo de decomposição da zirconita para a formação de zircônia, presente na forma de zircônia tetragonal e zircônia monoclínica, e a combinação da sílica com a alumina para a formação da mulita. A técnica foi empregada de forma qualitativa e quantitativa. A quantificação permitiu a construção de diagramas que representam a variação do teor de zircônia e mulita formadas em função da temperatura de sinterização, de forma relativa, em relação ao teor de alumina empregado inicialmente na mistura. (Fig 1). A análise permitiu concluir que para teores maiores que 15% de zirconita o teor de zircônia retida na forma tetragonal é bastante reduzido, o que não é interessante para maximizar o desempenho mecânico do material. TODOS OS ENSAIOS DE DIFRATOMETRIA DE RAIOS FORAM REALIZADOS E ANALISADOS POR MIM.

USO DA MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV): A microscopia eletrônica de varredura foi empregada como forma de avaliar a microestrutura dos materiais sinterizados. Para isto foram utilizadas amostras preparadas por corte, com disco diamantado, lixamento e polimento com alumina/diamante. Também foram analisadas superfícies de fratura dos materiais submetidos aos ensaios mecânicos. As amostras foram recobertas com ouro. Foi utilizado um MEV Carl Zeiss

DSM940A. Foram obtidas imagens utilizando sinais de elétrons secundários e elétrons retroespalhados. A análise empregando elétrons retroespalhados favorece a observação da distribuição da zircônia na microestrutura formada, em função do maior peso atômico do Zircônio. A figura 2 ilustra a imagem dos materiais produzidos com diferentes percentuais iniciais de alumina. E evidente a maior presença de ZrO_2 na microestrutura. Também é evidente a presença de porosidade em todos os materiais. TODAS AS AMOSTRAS FORAM PREPARADAS POR MIM E OS ENSAIOS DE MICROSCOPIA FORAM REALIZADOS E ANALISADOS POR MIM.

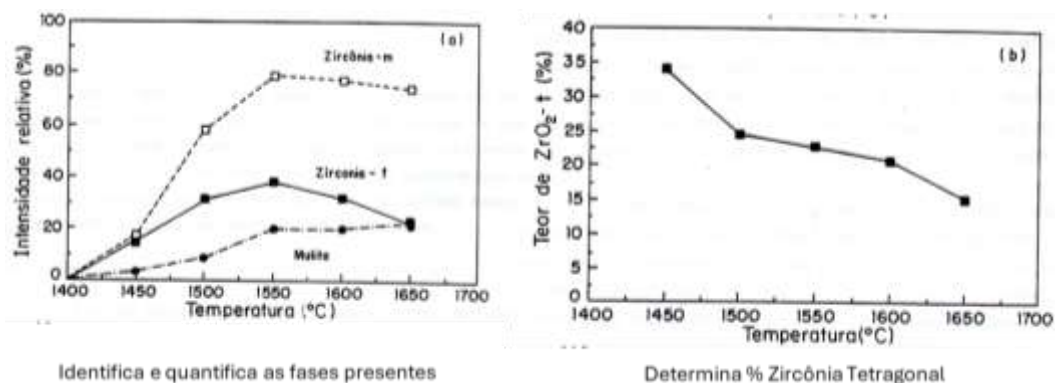


Figura 1 (a) quantificação das fases presentes no material cerâmico obtido por sinterização com reação. (b) quantidade de Zircônia tetragonal, em relação ao percentual total de zircônia formada na reação.

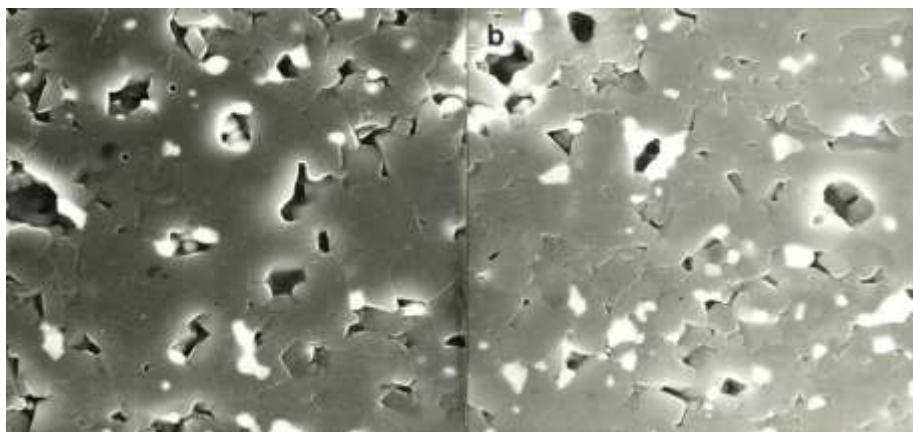


Figura 2 Micrografia dos materiais sinterizados a 1500°C. (a) contendo 85% de alumina;(b) 90% de alumina.

CONCLUSÃO DO TRABALHO: O trabalho mostrou que o processo de sinterização com reação foi efetivo, sendo que as condições térmicas de aquecimento e resfriamento influenciam efetivamente na microestrutura obtida. A análise microestrutural permitiu confirmar a relação entre a reação e formação de porosidades, principalmente quando a zirconita utilizada é grosseira. O fato é que o processo de reação resultou na geração de porosidade, o que compete com o processo de densificação natural da sinterização. Os dados mostraram grande coerência entre a microestrutura obtida e o desempenho do material.

O uso da difratometria de raios-x foi fundamental para identificação das fases, confirmação dos mecanismos de reação e quantificação das fases formadas, principalmente pela definição do percentual de zircônia retida. O uso da microscopia eletrônica de varredura permitir a avaliação da microestrutura formada e confirmação do efeito de competição entre sinterização e reação.

PREMIAÇÃO DO TRABALHO: O trabalho foi apresentado no Congresso Brasileiro de cerâmica, em 1994, sendo contemplado com prêmio de Melhor trabalho do evento.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

MARILENA VALADARES FOLGUERAS

**OBTENÇÃO DE VITROCERÂMICOS SINTERIZADOS A PARTIR DA
COMBINAÇÃO DE ESCÓRIAS SIDERÚRGICAS E CINZAS VOLANTES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia Mecânica.

Orientador: Orestes Estevam Alarcon

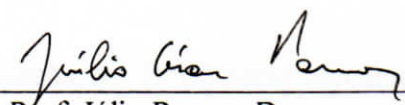
Florianópolis

2001

MARILENA VALADARES FOLGUERAS

OSTENÇÃO DE VITROCERÂMICOS SINTERIZADOS A PARTIR DA COMBINAÇÃO DE ESCÓRIA SIDERÚRGICAS E CINZAS VOLANTES

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do título de Doutor em Engenharia Mecânica e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina.



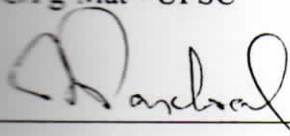
Prof. Júlio Passos, Dr.
Coordenador

Banca Examinadora:



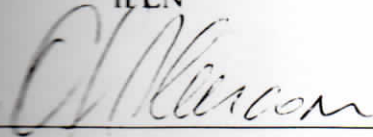
Prof. Dr. Antonio Pedro Novaes de Oliveira

CTC/Pg-Mat - UFSC



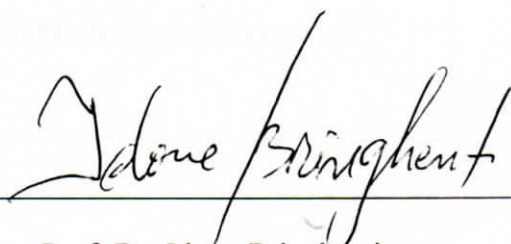
Prof. Dr. José Octávio Armando Paschoal

IPEN



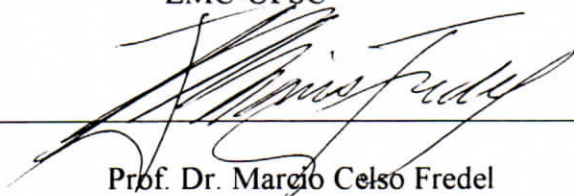
Prof. Dr. Orestes Estevam Alarcon

Orientador - EMC - UFSC



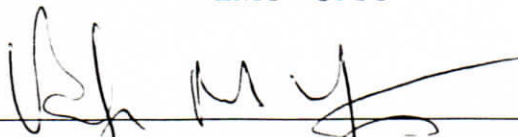
Prof. Dr. Idone Bringhenti

EMC-UFSC



Prof. Dr. Marcio Celso Fredel

EMC - UFSC



Prof. Dr. Prof. Dr. Valmor Roberto Mastelaro

IFSC - USP - São Carlos

Candidato: Marilena Valadares Folgueras

Título da Tese de doutorado: Obtenção de vitrocerâmicos sinterizados a partir da combinação de escórias siderúrgicas e cinzas volantes

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/ PGEM

Período: 03/03/1997 a 16/02/2001 (comprovação no histórico escolar) -48 meses

OBJETIVO DO TRABALHO: A ideia principal do trabalho foi a comprovação da viabilidade de obtenção de vidros e vitrocerâmicos a partir da combinação de diferentes resíduos, utilizando-se temperaturas de fusão entre 1300 e 1400 C e ciclos de tratamento térmico de cristalização e sinterização curtos, tendo sempre em vista a redução de custos do processo.

METODOLOGIA EMPREGADA: A obtenção de vidros a partir da combinação de resíduos industriais na forma de escórias de alto-forno e cinzas volantes, tendo como critérios de aceitação de uma formulação adequada: a temperatura de fusão inferior a 1400°C; o pequeno efeito de interação entre o material fundido e os refratários utilizados; a boa homogeneidade do vidro resultante. Os vidros foram caracterizados quanto ao comportamento de cristalização, buscando-se avaliar a influência do uso de aditivos na cristalização. O vitrocerâmico foi avaliado quanto ao comportamento de sinterização. Por fim, foi realizada caracterização do comportamento físico-químico dos materiais vitrocerâmicos obtidos. As principais técnicas de caracterização empregadas foram Análise térmica, Microscopia Eletrônica de Varredura e Difractometria de Raios-x

O MATERIAL ESTUDADO: A obtenção de materiais vitrocerâmicos envolve duas etapas de igual importância. A primeira consiste na produção do vidro e depende do controle da composição das matérias-primas a serem utilizadas, uma vez que esta composição define parâmetros importantes, como a temperatura de fusão, a viscosidade do vidro fundido, a facilidade de produzir um material amorfo e as fases que poderão ser cristalizadas posteriormente. Após a fusão, o material pode ser conformado, utilizando-se os métodos convencionais de moldagem de vidros, ou resfriado em água para a produção de fritas, empregadas para a obtenção de vitrocerâmicos por sinterização. Neste caso a base de formulação utilizada foi a combinação de dois resíduos industriais, cinzas volantes e escórias de alto forno e o método de obtenção do vitrocerâmico foi a sinterização.

O USO DA DIFRATOMETRIA DE RAIOS-X: A difratometria de raios-x foi utilizada inicialmente para caracterização das matérias primas na forma de resíduos industriais. As cinzas volantes são constituídas principalmente por sílica e muita enquanto a escória de alto forno é predominantemente amorfa, com presença de traços de Mervinita. A combinação destes materiais em diferentes proporções permitiu a produção de vidros, sendo o estado vítreo confirmado através da difratometria de raios-x. Os vidros obtidos foram submetidos a tratamento térmico para promover a cristalização, resultando assim em materiais vitrocerâmicos. O processo de cristalização foi estudado combinando as técnicas de difratometria de raios-x, microscopia eletrônica de varredura e análise térmica diferencial. Estas três técnicas combinadas foram utilizadas para estudar a cinética de cristalização do material e identificação das fases cristalinas formadas. A quantificação das fases formadas foi realizada utilizando difração de raios-x com o método proposto por CHUNG que afirmou que a fração, em peso, de uma fase cristalina, na mistura do material analisado está diretamente relacionada com a intensidade dos picos de difração. **TODOS OS ENSAIOS DE DIFRATOMETRIA DE RAIOS FORAM REALIZADOS E ANALISADOS POR MIM.**

USO DA MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)

O MEV foi empregada em diferentes etapas do trabalho. Podem ser destacados: a) nos ensaios para a identificação do mecanismo de cristalização, diferenciando entre cristalização superficial ou cristalização volumétrica; b) no estudo da cinética de cristalização onde a microscopia eletrônica de varredura foi empregada para construir a relação entre tempo e temperatura de tratamento térmico e a espessura da camada cristalizada; c) na avaliação do efeito do uso de aditivos na forma de titânio, zircônio ou zinco no processo de cristalização. Para isso foi empregada a análise por microscopia eletrônica de varredura analítica (MEV-EDS); d) na avaliação do comportamento de obtenção de vitrocerâmicos a partir do processo de sinterização do pó de vidro. A técnica permitiu avaliar os efeitos de interação dos mecanismos de cristalização e sinterização. TODAS AS AMOSTRAS FORAM PREPARADAS POR MIM E OS ENSAIOS DE MICROSCOPIA FORAM REALIZADOS NA MINHA PRESENÇA. OS RESULTADOS FORAM ANALISADOS POR MIM.

Figura 1 – Diagramas de quantificação de fases em função da temperatura para (a) vidros monolíticos tratados termicamente; (b) vitrocerâmicos obtidos por sinterização com uso de aditivos

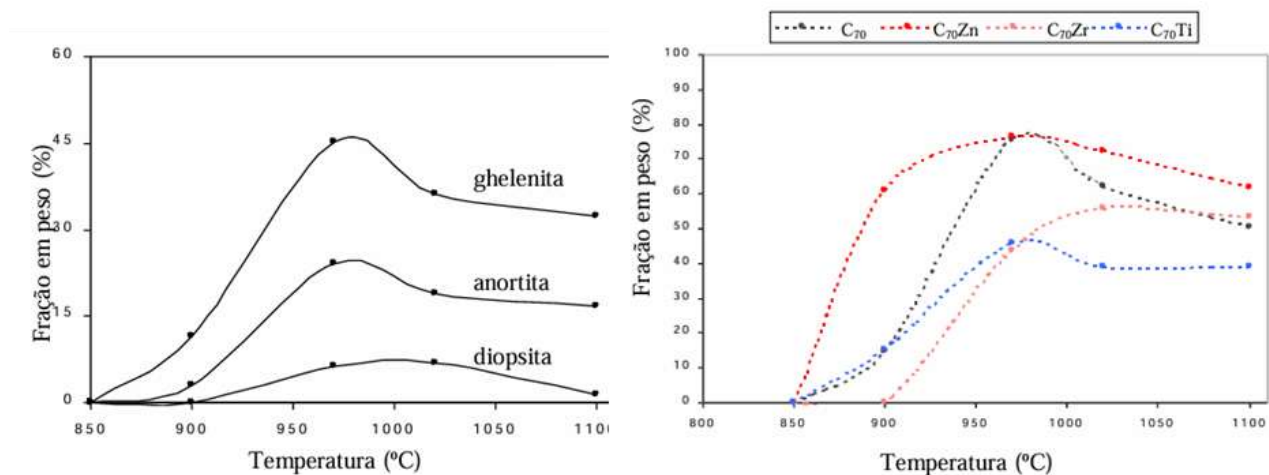
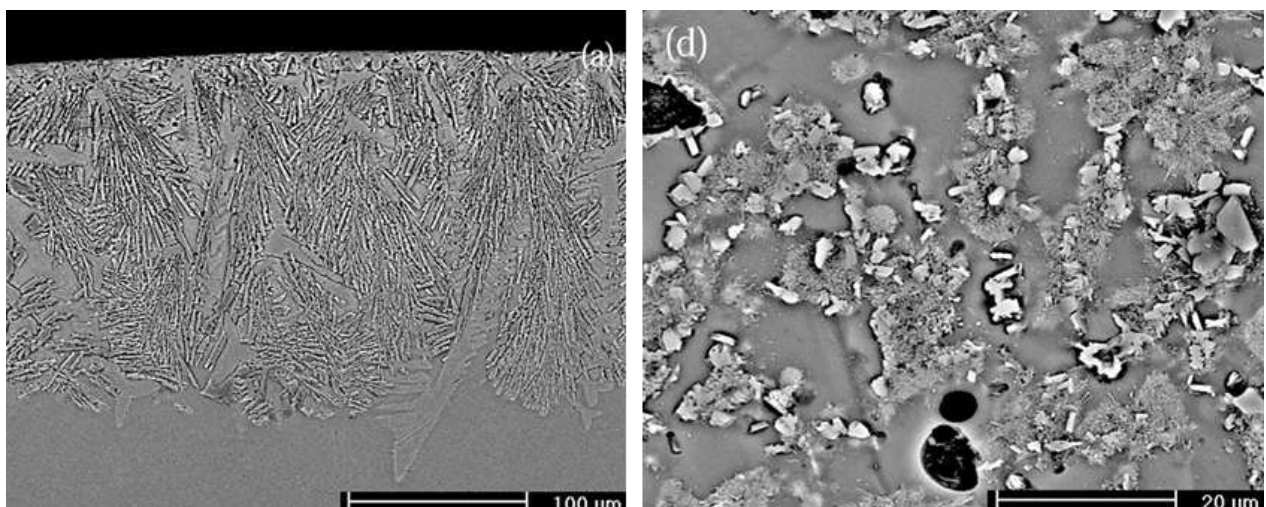


Figura 2 – Micrografias obtidas para o vitrocerâmico (a) monolítico; (d) sinterizado



CONCLUSÃO DO TRABALHO: O trabalho mostrou a viabilidade de obtenção de vidros e vitrocerâmicos utilizando matérias primas residuais. Deve ser dado destaque que o uso das técnicas de Difratomia de Raios-x e Microscopia Eletrônica foram fundamentais em todas as etapas do estudo contribuindo no processo de tomada de decisão em pontos críticos do trabalho.