MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário

PLANO DE TRABALHO

1. IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE

TÍTULO DA ATIVIDADE:	Desenvolvimento de materiais álcalis ativados com uso de cinzas de bagaço		
TIPO DE ATIVIDADE	Projeto tecnológico	Área de conhecimento	Engenharia/Tecnologia
Área temática	Tecnologia e Produção	Linha	Desenvolv. Tecnológico
PROGRAMA AO QUAL A ATIVIDADE ESTÁ VINCULADA (se for o caso)			
PROGRAMA PD ANEEL - Chamamento público CEMIG ANEEL 2016-2017			

2. PARTICIPANTES DA ATIVIDADE

2.1. IDENTIFICAÇÃODO SETOR EXECUTANTE

DENOMINAÇÃO DO SETOR EXECUTANTE		CAMPUS		
Departamento de Engenharia de Transportes		Campus I		
CHEFE SETOR EXECUTANTE	SIAPE	1523341	TEL	(31) 3319 7107
Renato Guimarães Ribeiro		E-mail	renato.ribeiro@cefetmg.br	
COORDENADOR DA ATIVIDADE	SIAPE	02506476	TEL	(31) 3319 7119
Augusto Cesar da Silva Bezerra		E-mail	augustobezerra@cefetmg.br	

3. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

3.1. OBJETIVO(S)

- Desenvolver matrizes alternativas capazes de substituir com superioridade os concretos convencionais de Cimento Portland, utilizando para isso cinzas provenientes de termoelétricas de cinza de bagaço de cana de açúcar.
- Possibilitar a realização de workshops anuais para debater problemas de manutenção e soluções para patologias de obras hidráulicas em concreto.
- Formar recursos humanos altamente qualificados em nível técnico (2), graduação (2), mestrado (1) e doutorado (1) para atuar no desenvolvimento de materiais, construção e manutenção de usinas hidrelétricas.
- Criar possibilidades com foco em concretos sustentáveis utilizando matrizes alternativas que contribuam para redução da pegada de carbono da construção e operação de usinas hidrelétrica e termoelétricas.

3.2. IMPORTÂNCIA PARA A SOCIEDADE E PARA O CEFET-MG

☑ Associação com o ensino	☑ Associação com a pesquisa	
☑ Inovação tecnológica	☐ Associação com política pública	☐ Outros (especificar abaixo)

O CEFET-MG cumprirá com seu papel socio-ambiental na formação recursos humanos altamente qualificados possibilitando o ambiente para amplo debate sobre materiais inovadores para construção de usinas hidréletricas. Além disso, o projeto possibilitará o financiamento de pesquisa por meio de concessão de bolsas para estudantes e atualização/manutenção de parte de sua infra-estrutura laboratorial.

3.3. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

Público alvo	Alunos (mestrado/doutorado)/Profissonais	Nº de pessoas diretamente beneficiadas	Indete
Local de realização	Cidade(s)	Belo Horizonte	
	Estabelecimento(s)	Campus I (DET) e Campus II (DEC)	

3.4. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE (incluindo Metodologia, Acompanhamento e Avaliação)

A metodologia do presente projeto passará pela a produção de materiais álcali-ativados com uso de cinzas de termeletrica do bagaço de cana de açúcar como precusor e por avaliação desse material. Serão realizadas dosagens com outros precusores suplementares, sendo dada a preferencia para resíduos com volumes expressivos no Brasil. Para avaliação da morfologia dos precursores será utilizado um microscópio eletrônico de varredura de baixo vácuo. A composição química será determinada pelo método de fusão com tetraborato de lítio e quantificação em um espectrômetro de fluorescência de raios X por energia dispersiva (XRF). As fases cristalinas serão identificadas a partir da conferência e comparação com as difrações padrões (DRX). As dimensões das partículas serão determinadas por um equipamento de granulometria a laser. As áreas superficiais dos precursores serão determinadas no equipamento Quantachrome modelo Nova 2200. Será realizada análise termogravimetrica dos precusores. Para previa utilização dos materiais, os mesmos serão processados por moagem e/ou tratamento témico a partir da caracterização. Serão realizadas dosagens de pastas contendo diferentes proporções dos precursores e soluções alcalinas. As pastas no estado endurecido serão caracterizadas a partir da microscopia eletrônica de varredura, difração de raios-X, área superficial, porosidade, massa específica, absorção de água por imersão, resistência à compressão, durabilidade, lixiviação e degradação de corante orgânico. Serão dosadas argamassas e concretos e realizados os principais ensaios para cimento Portland e Concreto, como trabalhabilidade, inicio e fim de pega, massa específica, absorção de água por imersão, resistência à compressão, resistência à flexão, modulo de elasticidade, envelhecimento por carbonatação e expansibilidade acelerada de prisma de argamassa para detecção de reação álcali-agregado. Com a mistura de melhor desempenho será verificada a compatibilidade com o concreto de cimento Portland. Este projeto formará recursos humanos em dois níveis: médio e superior. No nível médio serão formados alunos de cursos técnicos. No nível superior foram formados alunos de graduação e pós-graduação. A formação de recursos humanos de alta qualidade em uma área com carência de profissionais é de grande interesse social. O projeto realizará três workshops para profissionais da CEMIG e professores e alunos do CEFET-MG debaterem problemas de manutenção e soluções para patologias de obras hidráulicas em concreto e apresentação de resultados. O projeto será avaliado por meio da avaliação dos participantes dos workshops e serão realizadas reuniões mensais com o gerente do projeto na CEMIG, relatórios parciais e relatório final. Serão publicados dois artigos em periódicos e dois trabalhos em eventos para divulgação cientifica do projeto.
O cronograma detalhado segue anexo.

3.5. DIREITOS INTELECTUAIS, AUTORAIS E PATENTES SOBRE PRODUTOS, BENS E PROCESSOS (quando for o caso)

A propriedade intelectual sobre as tecnologias e produtos desenvolvidos no âmbito deste projeto será dividida entre os partícipes, na proporção de 75,99% (setenta e cinco vírgula noventa e nove por cento) para a CEMIG e 24,01% (vinte e quatro vírgula um por cento) para o CEFET-MG.

3.6. RESULTADOS ESPERADOS (a cada meta corresponde um indicador)

Metas Quantitativas	Indicadores
Entrega de relatórios parciais por etapa quadrimes	Aceitação pelo gerente da CEMIG
Entrega do relatório final	Aceitação pelo gerente da CEMIG
Submissão de dois artigos em periodicos	Aceitação pelos editoriais dos periodicos
Submissão de dois trabalhos em anais de congressos	Aceitação pelos comites dos congressos
Organização e realização de três workshops	Avaliação pelos participantes dos workshops
Elaboração de uma dissertação de mestrado	Aprovação pela banca avaliadora
Elaboração de uma tese de doutorado	Aprovação pela banca avaliadora

3.7. FORMAS DE DIVULGAÇÃO E PUBLICAÇÃO DE RESULTADOS

Publicação de trabalhos, apresentação em eventos e execução de workshops.

4. RECURSOS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE

4.1 RECURSOS HUMANOS

Nome	SIAPE(servidor) Matrícula(aluno) CPF (externo)	Cargo	Função na Atividade	Disponibilidade Servidor / horas Aluno / meses		
				Ano 1	Ano 2	Ano 3
Augusto Cesar da Silva Bezerra	02506476	Professor E	Coordenador	288	288	288
Paulo Henrique Ribeiro Borges	01736082	Professor E	Pesquisador	288	288	288
Maria Cecilia Novaes Firmo Ferreira	0194919480	Externo	Pesquisador	240	240	240
Aluno de mestrado a definir		Aluno	Bolsista	12	12	0
Aluno de doutorado a definir		Aluno	Bolsista	12	12	12

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário

Nome	SIAPE(servidor) Matrícula(aluno) CPF (externo)	Cargo	Função na Atividade	Disponibilidade Servidor / horas Aluno / meses		
				Ano 1	Ano 2	Ano 3
Pesquisador bolsista 1	A definir	Professor E	Pesquisador	292	292	292
Pesquisador bolsista 2	A definir	Professor E	Pesquisador	292	292	292

4.2 COMPRAS DE BENS E MATERIAIS DE CONSUMO

Descrição:

Conjunto para ensaios de expansibilidade acelerada de prismas de argamassas; Contratação de ensaios especiais; Diárias e passagens para o apresentador do trabalho e para a apresentação de resultados do projeto; Espectrofotômetro UV-VIS - 190 a 1100nm; Manutenção preventiva/corretiva e calibração de equipamento de microscopia; Manutenção preventiva/corretiva e calibração do equipamento Máquina Universal de Ensaios; Máquina de fusão de amostras para análise química por FRX; Recurso mensal para material de consumo (R$ 1.000,00/mês); Recurso para coffee break para workshops; Transdutor para medição de deslocamento linear (LVDT).

4.3. USO DE INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS DO CEFET-MG

Carbonatação (DET); Determinação da composição química por Fluorescência de Raios-X (DEC); Difração de raios X (DEC); Ensaio de expansibilidade em prismas de argamassa (DET); Ensaios mecânicos dos materiais produzidos (DET); Granulometria a laser (DEC); Horas de estufa e cura (DEC e DET); Microscopia eletrônica de varredura (DET); Moagem de insumos em moinho de esferas planetário automático (DET); Moldagem de corpos-de-prova e produção de material (DEC e DET); Porosimetria de mercúrio (DEC); Permeabilidade em argamassas e concretos (DEC); Análise de absorção de água (DEC e DET).

5. CRONOGRAMAS

PERÍODO DE REALIZAÇÃO	Início	Mês	Ano	Fim	Mês	Ano	Parâmetro de tempo de cronograma (✓)					
		11	2018		10	2021	Mensal	☑	Bimestral	☐	Trimestral	☐

AÇÕES	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
1° Ano - Revisão bibliográfica e posta de equipamentos em marcha	☑	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
1° Ano - Seleção e processamento dos insumos	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐
1° Ano - Caracterização dos insumos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑	☑
1° Ano - I Workshop de transferência de conhecimento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑
2° Ano - Dosagem dos materiais álcali ativados	☑	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2° Ano - Degradação dos materiais álcali ativados	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐
2° Ano - Caracterização dos materiais álcali ativados	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑	☑
2° Ano - II Workshop de transferência de conhecimento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑
3° Ano - Produção de concreto com materiais álcali ativados	☑	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3° Ano - Envelhecimento do concreto	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐
3° Ano - Caracterização do concreto	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑	☑
3° Ano - III Workshop para transferência de conhecimento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑

Obs. As ações poderão ser detalhadas

6. PARTICIPAÇÃO EXTERNA

☐	Fundação de Apoio como Contratante	☑	Fundação de Apoio como Interveniente	☐	Fundação de Apoio como Contratada
☐	Outro (identificado na seção abaixo)	☐	Sem participação externa		

6.1. IDENTIFICAÇÃO DO PARTÍCIPE EXTERNO

RAZÃO SOCIAL	CNPJ
Fundação de Apoio à Educação e Desenvolvimento de Minas Gerais	**00.278.912/0001-20**

ENDEREÇO	BAIRRO	MUNICÍPIO-UF
Rua Alpes, 467	Nova Suíça	Belo Horizonte

CEP:	30421-145	TEL	(31)3313 7115	SITE	fundacaocefetminas.org.br

REPRESENTANTE LEGAL	CARGO
Paulo Eduardo Maciel de Almeida	Diretor Presidente

CI	CPF	TEL	e-mail
MG3.299.017	610.435.676-15	(31)3313 7115	fundacao@fundacaocefet

6.2. OBRIGAÇÕES DAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES (compromissos / investimentos / recursos)

Por parte da FCM
Relatórios de atividades financeiras com composição do valor faturado, sempre que emitida uma Fatura ou Nota Fiscal;
Relatório financeiro final do projeto, nos padrões exigidos pela ANEEL, até 60 dias após sua conclusão, juntamente com a respectiva fatura;
Realizar a gestão financeira do projeto.

Por parte do CEFET-MG:
- disponibilizar os servidores e as instalações do Laboratório de Mecânica dos Pavimentos do Departamento de Engenharia de Transportes e do Laboratório de Carcterização de Materiais (Prédio 18) do Departamento de Engenharia Civil, dentro da carga horária prevista no projeto, sendo o CEFET-MG isento de qualquer despesa e encargo financeiro não prevista com o referido projeto.

Coordenador da Atividade

Data 13/09/18

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário
Av. Amazonas, nº 5.253 – Bairro Nova Suíça – Fone: 3319-7025 - CEP 30.421-169 – Belo Horizonte/MG

PLANILHA FINANCEIRA

Atividade: PD ANEEL CEMIG GT0616 - Desenvolvimento de materiais álcalis ativados com uso de cinzas de bagaço de cana-de-	Processo nº:

1. Bolsas (professores e alunos)

Atividade	Pagto. à Cargo de (FCM/CEFET)	Qtde.	Unidade (horas, meses)	Valor Unitário	Total
Augusto Cesar da Silva Bezerra	FCM	864	horas	R$ 210,00	R$ 181.440,00
Paulo Henrique Ribeiro Borges	FCM	864	horas	R$ 180,00	R$ 155.520,00
Bolsista de doutorado	FCM	36	meses	R$ 2.200,00	R$ 79.200,00
Bolsista de mestrado	FCM	24	meses	R$ 1.500,00	R$ 36.000,00
Pesquisador bolsista 1	FCM	876	horas	R$ 210,00	R$ 183.960,00
Pesquisador bolsista 2	FCM	876	horas	R$ 180,00	R$ 157.680,00
				Sub-total	R$ 793.800,00

2. Serviços de Terceiros

2.1 Serviços de Terceiros - Pessoa Fisica

Atividade	Pagto. à Cargo de	Qtde.	Unidade	Valor Unitário	Total
Maria Cecília Novaes Firmo Ferreira	FCM	720	horas	R$ 125,00	R$ 90.000,00
				Sub-total	R$ 90.000,00

2.1 .1 Encargos Sociais

INSS Patronal (20% do valor a ser pago a terceiros pessoa física)	R$ 18.000,00

2.2 Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica

Atividade	Pagto. à Cargo de	Qtde.	Unidade	Valor Unitário	Total
Despesas de passagens, taxis e diárias	FCM	1	Verba	R$ 19.810,00	R$ 19.810,00
Contratação de buffet para coffee break	FCM	3	Verba	R$ 5.000,00	R$ 15.000,00
Contratação de ensaios especiais	FCM	1	Verba	R$ 2.160,00	R$ 2.160,00
Manutenção preventiva/corretiva e calibração	FCM	2	Verba	R$ 12.000,00	R$ 24.000,00
Despesas com importação	FCM	1	Verba	R$ 20.339,34	R$ 20.339,34
				Sub-total	R$ 81.309,34

3. Materiais

3.1 Material de Consumo

Descrição	Pagto. à Cargo de	Qtde.	Unidade (kg, metro, pacote)	Valor Unitário	Total
Recurso mensal para material de consumo	FCM	36	meses	R$ 1.000,00	R$ 36.000,00
				Sub-total	R$ 36.000,00

3.2 Material Permanente

Descrição	Pagto. à Cargo de	Qtde.	Unidade	Valor Unitário	Total
Conjunto para ensaios de expansibilidade	FCM	1	pç	R$ 36.000,00	R$ 36.000,00
Espectrofotômetro UV-VIS - 190 a 1100nm	FCM	1	pç	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00
Máquina de fusão de amostras	FCM	1	pç	R$ 101.696,70	R$ 101.696,70
Transdutor para medição de deslocamento	FCM	2	pç	R$ 15.000,00	R$ 30.000,00
				Sub-total	R$ 190.196,70

Custos Operacionais do CEFET-MG	R$ -
Custos Operacionais da FCM	R$ 43.383,24
Total	R$ 1.252.689,28

Pagamentos ao CEFET MG	
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
/	R$
TOTAL	R$ 0,00

Repasse(s) financeiro à FCM		
nov/18	R$	263.361,13
dez/18	R$	27.665,09
jan/19	R$	27.665,09
fev/19	R$	27.665,09
mar/19	R$	27.665,09
abr/19	R$	27.665,09
mai/19	R$	27.665,09
jun/19	R$	27.665,09
jul/19	R$	28.665,09
ago/19	R$	27.665,09
set/19	R$	27.665,09
out/19	R$	35.825,09
nov/19	R$	27.665,09
dez/19	R$	27.665,09
jan/20	R$	27.665,09
fev/20	R$	27.665,09
mar/20	R$	27.665,09
abr/20	R$	27.665,09
mai/20	R$	27.665,09
jun/20	R$	27.665,09
jul/20	R$	28.040,09
ago/20	R$	27.540,09
set/20	R$	30.740,09
out/20	R$	35.700,09
nov/20	R$	26.165,09
dez/20	R$	26.165,09
jan/21	R$	26.165,09
fev/21	R$	26.165,09
mar/21	R$	26.165,09
abr/21	R$	26.165,09
mai/21	R$	26.165,09
jun/21	R$	26.165,09
jul/21	R$	36.910,09
ago/21	R$	26.040,09
set/21	R$	26.040,09
out/21	R$	34.200,09
TOTAL	R$ 1.252.689,28	

Coordenador de Projeto

PLANO DE TRABALHO Nº 324/2018 - DICV (11.79.16)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 13/09/2018 14:36)
LUCIANA DE SOUSA LIMA
ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO
CCONT (11.54.05)
Matrícula: ###173#6

Visualize o documento original em https://sig.cefetmg.br/documentos/ informando seu número: ***324****, ano:* ***2018****, tipo:* ***PLANO DE TRABALHO****, data de emissão:* ***13/09/2018*** *e o código de verificação:* ***d71310bd46***