

# **PROPOSTA**

## **ÁREA DE CONCENTRAÇÃO PROPEC**

Proposta para inclusão de Área de Concentração em  
Materiais e Construção

### **Grupo Proponente**

#### **Docentes Permanentes**

Prof. Dr. Ricardo André Fiorotti Peixoto	(PROPEC/DECIV)
Profa. Dra. Arlene M. C. Sarmanho	(PROPEC/DECIV)
Prof. Dr. Alexandre Abrahão Cury	(PROPEC/DECIV)
Prof. Dr. Guilherme Jorge Brigolini da Silva	(PROPEC/DECIV)

#### **Jovens Docentes Permanentes**

Profa. Dra. Wanna Carvalho Fontes	(PROPEC/DEURB)
Prof. Dr. Vinicius Nicchio Alves	(PROPEC/DECIV)
Profa. Dra. Julia Castro Mendes	(PROPEC/DECIV)

Implementação da Área de Concentração Materiais e Construção PROPEC/DECIV/EM/UFOP - 2021/1

## 1. Dados da Proposta para Área de Concentração

Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil  
Área de Concentração: Materiais e Construção

Linhas de Pesquisa

### Materiais e Componentes da Construção

- I. Ciência e tecnologia de materiais de construção: matrizes cimentícias e não cimentícias, - dosagem, propriedades mecânicas, microestrutura, reologia, durabilidade;
- II. Sustentabilidade das construções: construção e desconstrução, desempenho de obras de engenharia, gestão de resíduos; energia e água, avaliação de ciclo de vida e durabilidade, reciclagem;
- III. Patologias das construções: Mecanismos de degradação dos materiais e sistemas construtivos; agentes físicos, químicos e intempéricos; propriedades de interesse; durabilidade e avaliação da vida útil; sistemas construtivos mistos, matrizes cimentícias não convencionais
- IV. Materiais de construção sustentáveis: convencionais e não convencionais.

### Processos Construtivos e Sustentabilidade

- I. Desempenho térmico, ambiental e de utilização dos componentes de construção e obras de engenharia.
- II. Desenvolvimento de elementos de interface entre materiais e construção;
- III. Comportamento dos materiais cimentícios, cerâmicos, ligas metálicas e poliméricos em sistemas construtivos sustentáveis;
- IV. Estratégias construtivas racionais, inovadoras e sustentáveis.
- V. Ciência de dados aplicada à construção civil: soluções de otimização, predição e análise aplicadas a materiais, estatísticas e sistemas construtivos.

## 2. Caracterização da Proposta para Área de Concentração

O objetivo da criação da nova área é formar recursos humanos especializados em construção civil, materiais e desempenho de edificações, entre outras obras de engenharia, capazes de abordar de modo crítico e consistente os recentes avanços tecnológicos e demandas ligadas à Engenharia Civil. Esses recursos humanos deverão ainda serem capazes de criar novos conhecimentos e executar atividades em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, criando e atuando na academia, em projetos quer sejam como pesquisadores em centros de pesquisa ou ainda no setor produtivo.

A criação de uma nova área fortalecerá o Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PROPEC) do Departamento de Engenharia Civil (DECIV) da UFOP, contribuindo para melhor arranjo para a estrutura atual e seu desenvolvimento, além da consolidação da formação de novos perfis para os egressos.

De forma complementar e associada, a nova Área pretende criar ambiente favorável a maior interação com a área de Estruturas existente. Projetos voltados para fortalecimento dessa interface que incluem temas como caracterização e desenvolvimento de novos materiais de engenharia, sustentabilidade, reciclagem, análises de ciclo de vida e economia circular, construções em aço, concreto (convencionais e especiais) e estruturas mistas, experimentação em laboratório, modelagens teórico-computacionais, e ainda, ensaios de campo fazem parte do escopo compartilhado. Ações colaborativas entre as áreas permitirão aos discentes amplo acesso a um conjunto diverso de opções de temas que pretendem contribuir para potencializar o trabalho entre as linhas de pesquisas propostas e áreas de concentração, fortalecendo as interações entre os conteúdos abordados no PROPEC

### 3. Relevância da proposição para nova ÁREA do programa

#### 3.1. Demanda

O Departamento de Engenharia Civil, Escola de Minas e a UFOP são referência para a região, dada expertise instalada, competência e tradição. A vocação regional para indústria da mineração, siderurgia e construção civil é evidente e demanda por soluções inovadoras que contribuam para processos de sustentabilidade, racionalização da construção, desempenho e competitividade; aspectos que são objeto de trabalho e pesquisa para área proposta. Essa disponibilidade está representada pelas teses, dissertações, projetos de IC e TCCs desenvolvidos pelo DECIV e pelo PROPEC nos últimos anos.

Outro setor que reivindica por profissionais qualificados na área de Engenharia Civil é a indústria da construção civil. A implementação do conjunto de Normas de Desempenho (NBR 15575/2013), que trata dos sistemas construtivos e seu desempenho relativamente ao sistema construtivo, pisos, vedações, coberturas, conforto, acessibilidade, estanqueidade, segurança estrutural e estabilidade, gerou demandas especializadas para a construção civil. Esse cenário criou um ambiente propício para o desenvolvimento e validação de novas tecnologias, bem como para a absorção de recursos humanos formados pela nova área proposta.

Existem em nossa área de influência apenas outros dois programas que formam recursos humanos em áreas equivalentes, um deles em Viçosa UFV (CAPES 3) e outro em Belo Horizonte UFMG (CAPES 3).

A necessidade de pesquisas aplicadas nestas áreas é ainda mais evidenciada pela crescente demanda, por parte das empresas e centros de pesquisa em todo o país, por profissionais capazes de produzir resultados em projetos ligados às áreas de Materiais e Construção de Engenharia Civil. Esse fato também é evidenciado pelo aumento da oferta de vagas e número de egressos do mestrado profissionalizante do Programa de Pós-Graduação em Construção Metálica (MECON), bem como pelo número de investimentos nos laboratórios de Construção Civil e Metálica, Materiais e Conforto, associado ainda ao número de teses e dissertações defendidas nessa tema no PROPEC e no MECON.

Em particular, considerando o quadriênio 2016-2019, os proponentes para nova área contribuíram de forma significativa para a formação de recursos humanos tanto em graduação quanto em pós-graduação com aproximadamente 9,9 orientações concluídas por ano. Destas, 3,2 orientações foram concluídas por ano na pós-graduação, conforme mostra a Figura 1 a seguir.

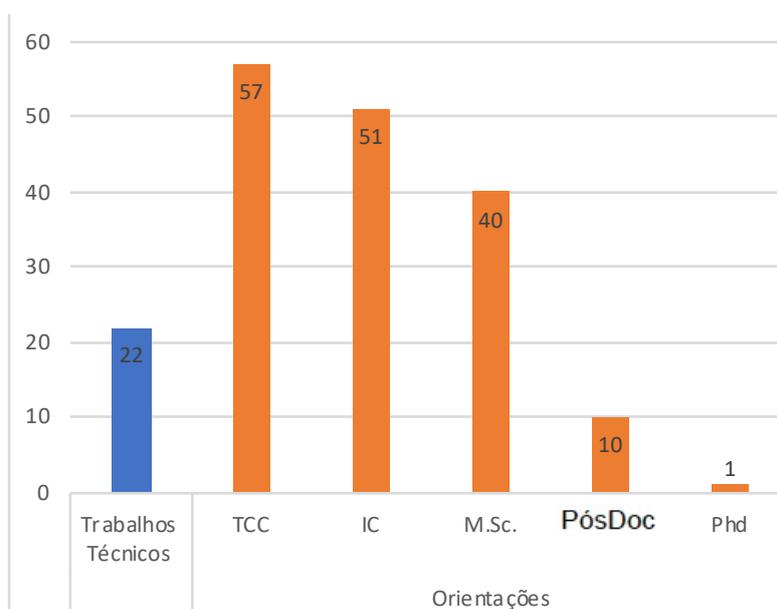


Figura 1. Formação de Recursos Humanos – Quadriênio (2016-2019)

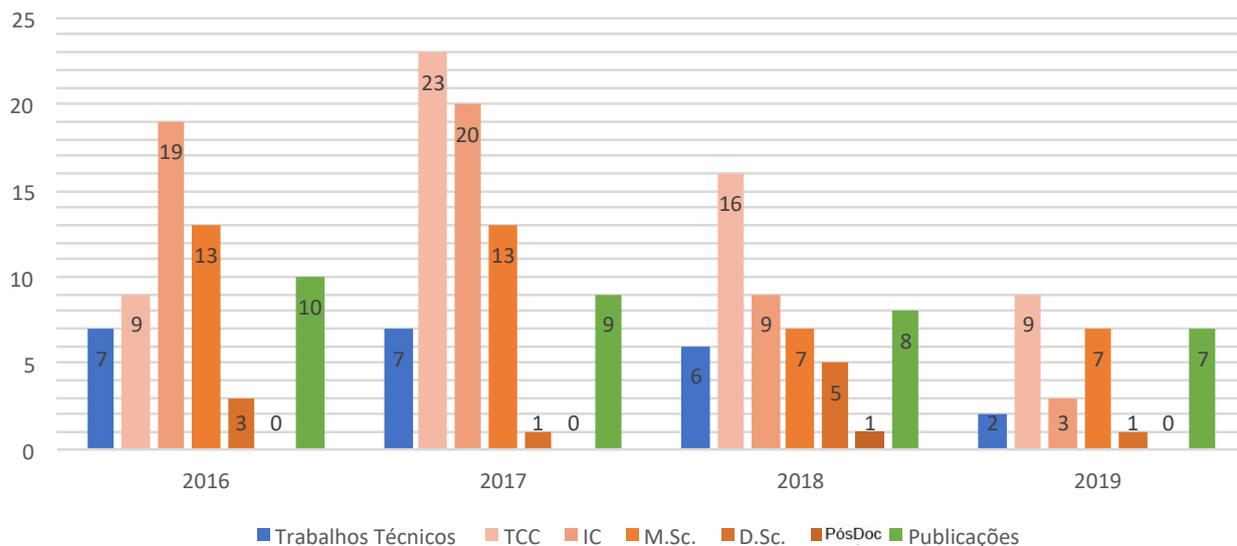


Figura 1a. Formação de Recursos Humanos por ano – Quadriênio (2016-2019)

**NOTA:** Trabalhos técnicos incluem patentes (depósitos e registros), produtos técnicos e tecnológicos não patenteáveis

### 3.2. Pesquisas em andamento nos temas da área proposta

A consolidação da pesquisa nos temas da área proposta foi outro fator considerado na proposição da criação de uma nova área. Nos últimos anos, os professores permanentes envolvidos nessa proposta colaboraram para a criação e manutenção de Grupos de Pesquisas junto ao CNPq, Grupo de Pesquisas em Resíduos Sólidos Industriais – RECICLOS (2011), Grupo de Pesquisa em ESTRUTURAS METÁLICAS (2010) , e, Grupo de Pesquisas em Construção Sustentável e Inovadora – SICON (2019).

Ainda, a equipe desta proposta possui projetos em andamento financiados por parcerias com conceituadas instituições do setor privado e de fomento como a VALE, ARCELORMITTAL, VALLOUREC, FAPEMIG, CNPq e CAPES . Os principais projetos de cada pesquisador aprovados no quadriênio 2016-2019 (2020) são relacionados a seguir.

#### Ricardo André Fiorotti Peixoto

1. Matrizes cimentícias ultra-alto resistentes com adição de rejeitos superfinos de mineração, Edital CNPQ MAI/DAI 12/2020
2. Tecnologias sociais inovadoras para recuperação de áreas degradadas pela mineração - Rompimento da barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais. Edital FAPEMG / RENOVA 09/2018
3. Carbonatação e Ataque de Cloretos - Durabilidade em concretos de escória de aciaria. Edital Universal CNPq DAI – Doutorado Acadêmico para Inovação. Processo 43257120183 DAI-CNPq 23/2018. Em parceria com ARCELORMITTAL Processo CNJ5258/GECON/UFOP.
4. Proposta para estabilização química e mecânica das lamas das barragens de rejeitos de minérios. Projeto Vale/UFOP Processo 23109.003040/2017-57

#### Prof. Dr. Alexandre Abraão Cury

1. Proposta para estabilização química e mecânica das lamas das barragens de rejeitos de minérios. Projeto Vale/UFOP Processo 23109.003040/2017-57
2. Avaliação de efeitos térmicos sobre parâmetros modais para detecção de danos em estruturas. Edital FAPEMIG PPM XII Processo PPM-0001-18
3. Avaliação de estratégias para monitoramento dinâmico utilizando respostas dinâmicas e parâmetros modais estruturais. Edital PQ-CNPq 2016 Processo 303361/2016-6

**Profa. Dra. Arlene M. C. Sarmanho**

1. Conectores de cisalhamento tipo parafuso estrutural em perfis tubulares - aço e concreto, Edital PQ-CNPq 2016
2. Ligações em sistemas treliçados leves, Edital PQ-CNPq 2016

**Prof. Dr. Guilherme Jorge Brigolini da Silva**

1. Cimento ativado alcalinamente produzido com resíduo de vidro e resíduo de bauxita, Edital CNPQ MAI/DAI 12/2020
2. Avaliação da atividade pozolânica de rejeitos industriais para aplicação na produção de cimento Portland, Edital CNPQ MAI/DAI 12/2020
3. Utilização sustentável do rejeito de barragem de minério de ferro para fabricação artesanal de tijolos de Adobe aplicados à construção de moradias, Edital FAPEMG / RENOVA 09/2018.
4. Desenvolvimento de cimento alcalino-ativado a partir da lama vermelha gerada pela indústria de alumina. Edital MCTIC/CNPqNº 28/2018 - UNIVERSAL
5. Cimento Alcalino Ativado Produzido a Partir de Resíduos da Indústria de Alumina. Projeto HINDALCO-UFOP, GECON 2207/2017.

**Profa. Dra. Júlia Castro Mendes**

1. Argamassas industrializadas sustentáveis com agregados da mineração de quartzito, Edital CNPQ MAI/DAI 12/2020
2. Painéis de concreto leves eco-eficientes para construção industrializada, Edital CNPQ MAI/DAI 12/2020
3. Argamassas sustentáveis baseadas em resíduos - Análise de sensibilidade, PROPP/UFOP, 2020
4. Comparação entre metodologias de avaliação de desempenho térmico em edificações, PROPP/UFOP, 2020
5. Influência de fatores temporais e geográficos na queda de marquises de concreto armado, PROPP/UFOP, 2021

**Profa. Dra. Wanna Carvalho Fontes**

1. Pedras ornamentais artificiais obtidas de rejeito da mineração e siderurgia, Edital CNPQ MAI/DAI 12/2020
2. Tecnologias sociais inovadoras para recuperação de áreas degradadas pela mineração - Rompimento da barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais. Edital FAPEMG / RENOVA 09/2018

**Prof. Dr. Vinícius Nicchio Alves**

1. Modelagem numérica de pilares mistos preenchidos com concreto via método dos elementos finitos, PROPP/UFOP, 2020.
2. Avaliação da eficiência de diferentes indicadores de danos utilizados em um método de identificação de anormalidades estruturais baseado na atualização de modelos numéricos, PROPP/UFOP, 2020.

A competência instalada, aliada à experiência do grupo de professores que assinam essa proposta, representada por um número relevante de teses, dissertações, monografias e publicações no último quadriênio, demonstra massa crítica necessária para implementação e condução das atividades para a área proposta. As Figuras 2, 3, 4 e 5 apresentadas a seguir ilustram produção por proponente.

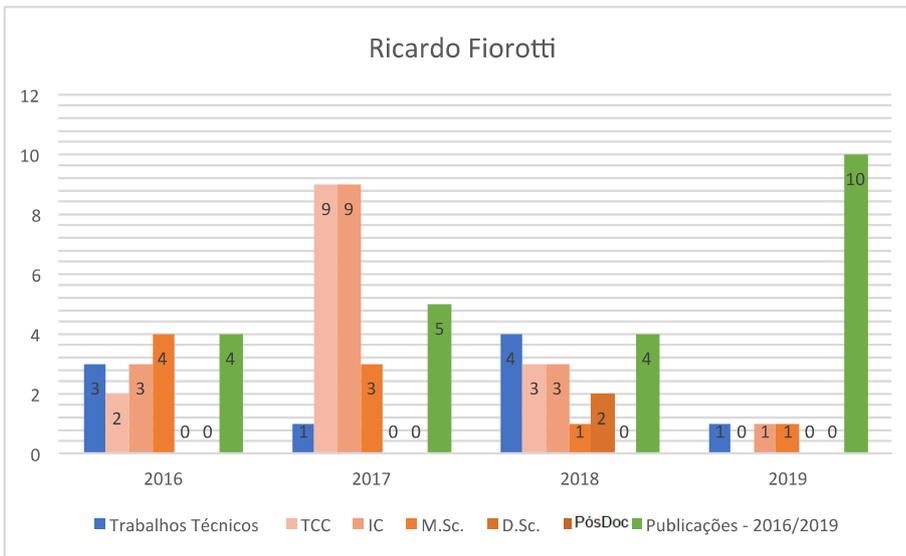


Figura 2. Ricardo Fiorotti  
Produção consolidada por  
ano – Quadriênio  
2016/2019

PQD1 = 4,52

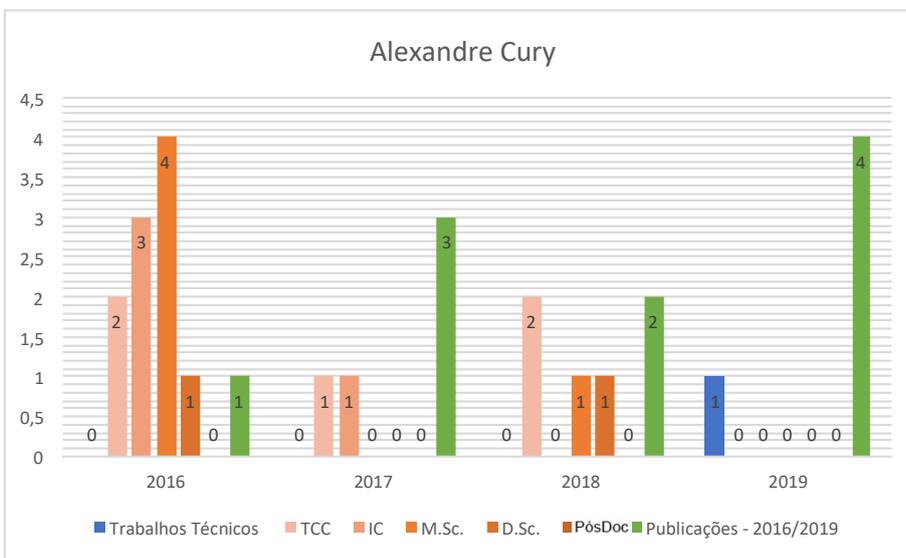


Figura 3. Alexandre Cury  
Produção consolidada por  
ano – Quadriênio  
2016/2019

PQD1 = 2,47

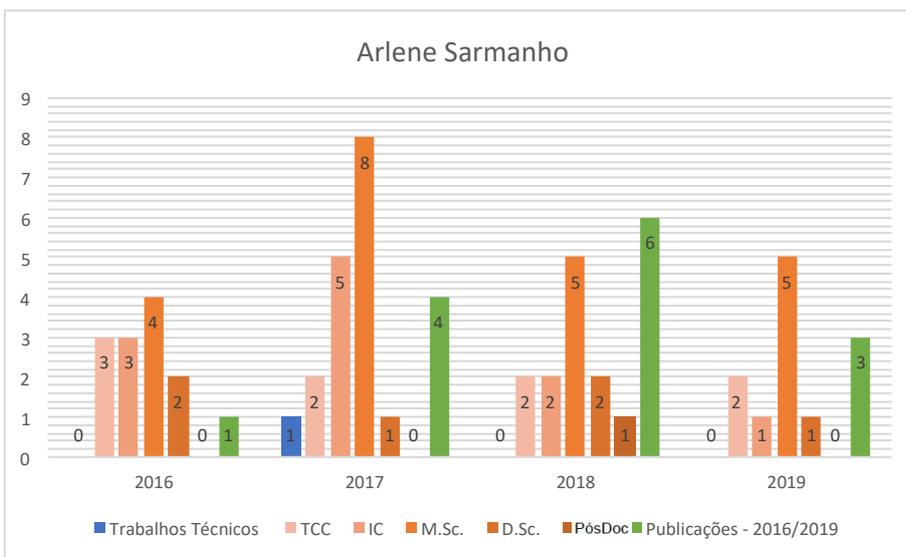


Figura 4. Arlene Sarmanho  
Produção consolidada por  
ano – Quadriênio  
2016/2019

PQD1 = 2,82

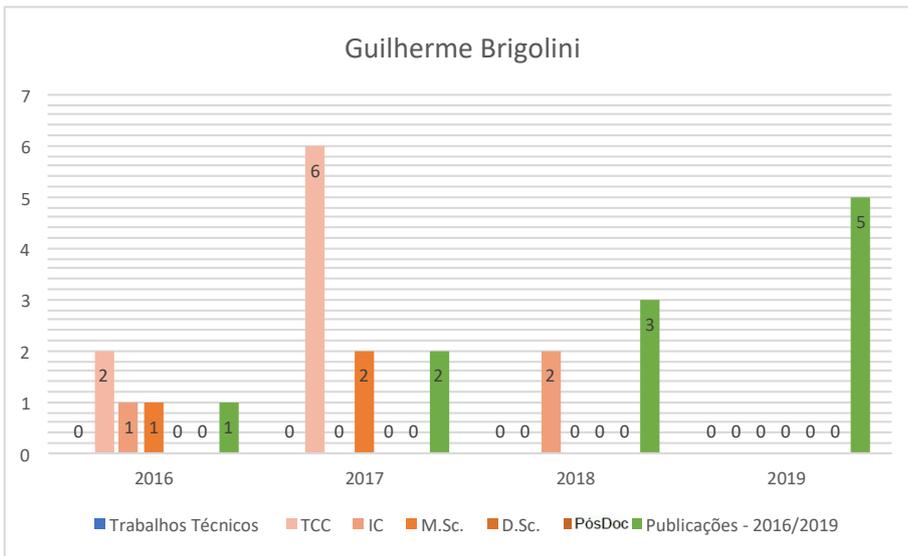


Figura 5. Guilherme Brigolini  
Produção consolidada por ano – Quadriênio 2016/2019

PQD1 = 3,01

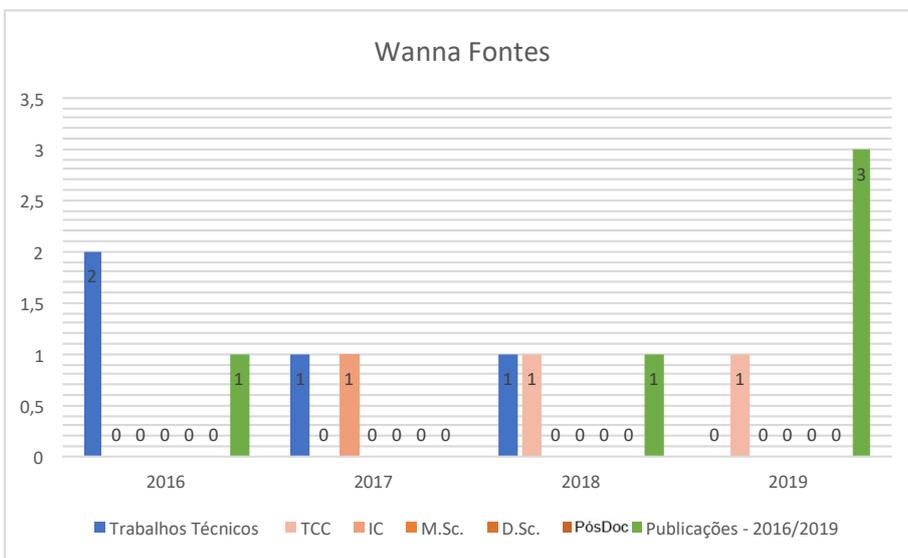


Figura 6. Wanna Carvalho Fontes  
Produção consolidada por ano – Quadriênio 2016/2019

PQD1 = 1,24

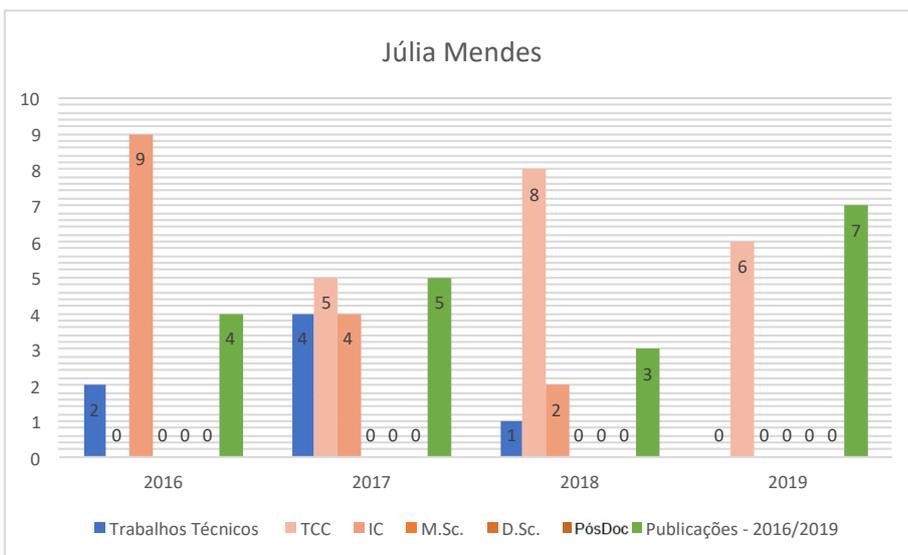


Figura 7. Júlia Castro Mendes  
Produção consolidada por ano – Quadriênio 2016/2019

PQD1 = 3,65

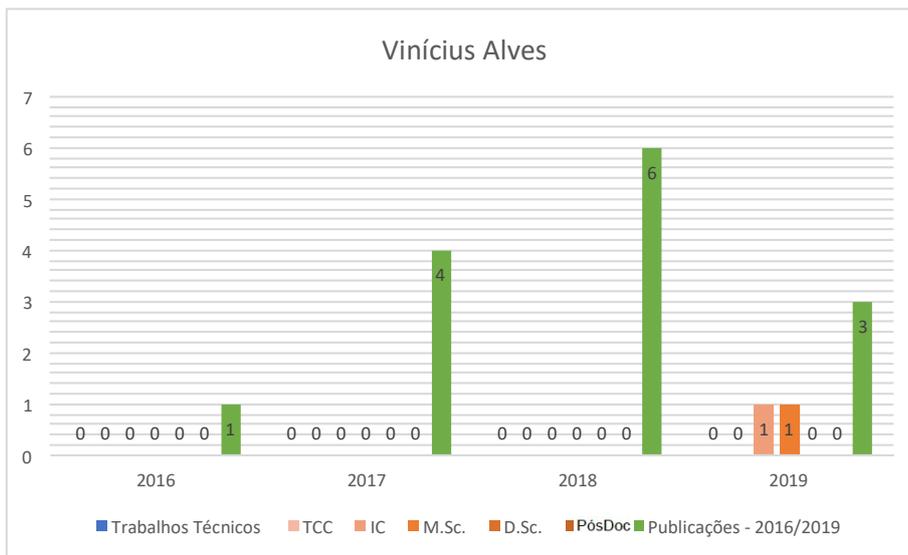


Figura 8. Vinícius Nicchio Alves  
Produção consolidada por ano – Quadriênio 2016/2019

PQD1 = 0,57

Considerando que os valores de PQD1 máximos registrados pela CAPES em 2010 e 2013 foram 1,30 e 1,50, respectivamente; e, 2,30 em 2017, identifica-se considerável potencial para que a proposta para criação da Área de Materiais e Construção se consolide em relação à formação de recursos humanos e produção científica, técnica e tecnológica.

### 3.3. Infraestrutura de pesquisa

Para o desenvolvimento dos trabalhos para área proposta, elencam-se os laboratórios de Materiais de Construção Civil, Conforto e Estruturas Metálicas.

O Laboratório de Materiais de Construção Civil (Imc<sup>2</sup>) dispõe de infraestrutura adequada ao desenvolvimento de trabalhos nas linhas de pesquisa Materiais e Processos Construtivos, podendo também contribuir com sua infraestrutura para o desenvolvimento em linhas e projetos em interface.

O Imc<sup>2</sup> conta com (1) sala de cura para matrizes de cimento com atmosfera controlada; (2) sala de processamento e caracterização de amostras com trituradores, moinhos, estufas, mufla, balanças, peneiradores, misturadores automatizados, bancadas para testes de durabilidade (ataque químico e autoclave) e estabilidade de matrizes de cimento; (3) sala de computadores climatizada para estudantes e pesquisadores, (4) sala de microscopia com aparelhos óticos para caracterização da meso-estrutura de matrizes de cimento e aquisição digital de imagens, (5) sala de caracterização mecânica de matrizes com duas prensas servo-controladas, (6) sala de caracterização avançada de materiais dotada de análise térmica, fluorescência de raios X, moinhos de alta eficiência, determinadores de condutividade térmica, granulômetro a laser e câmara de carbonatação.

O Laboratório de Estruturas Metálicas e Mistas dispõe de infraestrutura adequada ao desenvolvimento de trabalhos nas linhas de pesquisa Comportamento de Sistemas e Elementos de Construções. O Laboratório desenvolve pesquisas no âmbito do PROPEC desde a sua criação e possui capacidade para atender a demanda de uma nova área concomitante com a área existente em que o laboratório e seus professores, funcionários, pesquisadores e discentes desenvolvem pesquisas. O laboratório atualmente tem vislumbrado a interface com novos materiais e também tecnologias associadas a etapas de construção com ênfase em elementos de baixo custo e de processos alternativos de construção rápida. O Laboratório de Estruturas Metálicas e Mistas possui equipamentos para análise estática e dinâmica, bem como infraestrutura física como salas para pesquisadores e discentes climatizadas.

Adicionalmente, para suporte ao desenvolvimento dos projetos relacionados à linha Comportamento e Estabilidade das Construções, importante para o desenvolvimento das atividades ligadas aos projetos à linha

de pesquisa, o Laboratório de Materiais por meio dos recursos aportados pelo projeto VALE-UFOP – Celebração de instrumento para execução do Projeto “Proposta para estabilização química e mecânica das lamas das barragens de rejeitos de minérios - Desempenho e Sustentabilidade processo nº 23109.003040/2017-57 disponibilizará os recursos necessários para compra dos sistemas de aquisição de dados LYNX ADS2000 com 32 canais, além de um conjunto de acelerômetros uniaxiais e triaxiais, sistema de excitadores dinâmicos, além de 2 martelos de impacto dedicados ao projeto acima relacionado.

### 3.4. Informações complementares

Considerando inicialmente os limites do Documento de Área e APCN Engenharias I, publicados em 2019:

- 100% do número de proponentes são professores em dedicação exclusiva.
- 100% do número de proponentes DP orientam ou já orientaram dissertações e teses de doutorado.
- 60% do número de proponentes são pesquisadores em produtividade do CNPq.
- 40% do número de proponentes tem mais de 10 anos de titulação e disponibilidade para dedicação de 20h/semana à nova área.

### 4. Descrição das linhas de pesquisa para nova Área de Construção do programa

As linhas de pesquisas propostas têm por objetivo desenvolver tecnologias inovadoras aplicadas a materiais de construção convencionais e não convencionais que sirvam como matéria prima segura e de qualidade para produção em escala de elementos construtivos sustentáveis para construção civil e construção pesada.

- a) Materiais e Componentes da Construção
  - I. Ciência e tecnologia de materiais de construção: matrizes cimentícias e não cimentícias, - dosagem, propriedades mecânicas, microestrutura, reologia, durabilidade;
  - II. Sustentabilidade das construções: construção e desconstrução, desempenho de obras de engenharia, gestão de resíduos; energia e água, avaliação de ciclo de vida e durabilidade, reciclagem;
  - III. Patologias das construções: Mecanismos de degradação dos materiais e sistemas construtivos; agentes físicos, químicos e intempéricos; propriedades de interesse; durabilidade e avaliação da vida útil; sistemas construtivos mistos, matrizes cimentícias não convencionais
  - IV. Materiais de construção sustentáveis: convencionais e não convencionais.
- b) Processos Construtivos e Sustentabilidade
  - V. Desempenho térmico, ambiental e de utilização dos componentes de construção e obras de engenharia.
  - VI. Desenvolvimento de elementos de interface entre materiais e construção;
  - VII. Comportamento dos materiais cimentícios, cerâmicos, ligas metálicas e poliméricos em sistemas construtivos sustentáveis;
  - VIII. Estratégias construtivas racionais, inovadoras e sustentáveis.
  - IX. Ciência de dados aplicada à construção civil: soluções de otimização, predição e análise aplicadas a materiais, estatísticas e sistemas construtivos.

### 5. Disciplinas ofertadas para nova ÁREA do programa

A oferta das disciplinas dedicadas à nova Área de Materiais e Construção não exclui eventual necessidade de matrículas em disciplinas regularmente ofertadas pela Área de Estruturas ou mesmo outros PPGs.

#### 5.1. Materiais e Componentes da Construção

CIV 774 - Tecnologia e Ciência dos Materiais Aplicados a Construção Civil (45h, M/D)

Ementa: Conceitos fundamentais; Ligações atômicas, Arquitetura dos sólidos, Microestrutura

Comportamento mecânico; Comportamento dos materiais sob tensão; Reologia dos líquidos e sólidos Compósitos particulados. Agregados, Concreto de cimento Portland, Compósitos reforçados com fibras. Tecnologia do concreto; Aplicações tecnológicas

CIV 8XX - Significância de ensaios e propriedades do concreto (45h, M/D)

Ementa: A natureza do concreto, Técnicas, procedimentos, práticas e considerações estatísticas para de amostragem de concreto e materiais. Considerações sobre modelagem para matrizes de cimento Portland. Qualidade, Produção e cura concreto, Patologias. Caracterização no estado fresco e endurecido; Corrosão; Abrasão; Propriedades térmicas; Estrutura de Poros, Permeabilidade; Resistência Química do Concreto; Resistência ao Fogo; Testes Não Destrutivos; Agregados, Aditivos e adições – mecanismos de ação; Concretos convencionais e especiais, teorias de dimensionamento e projeto de dosagens

CIV8XX - Concretos Especiais (45h, M/D)

Ementa: Conceitos fundamentais; especificações e aplicação, Agregados especiais ou reciclados, controle tecnológico, propriedades físicas e de superfície, propriedades mecânicas e comportamento elástico.

Dosagem, produção e controle do concreto; Propriedades do concreto no estado fresco e endurecido – Durabilidade e Resistência ao ataque de agentes químicos, Microestrutura do concreto leve, Aplicações tecnológicas

CIV 848 - Análises Avançadas em Materiais (45h, M/D)

Ementa: Fundamentos e conceitos iniciais, Análise Química (FRX, espectroscopia atômica), Espectroscopia de infravermelho, Ramam, Difração de raios X (análise quantitativa e qualitativa), Análises Térmicas (TG e DTA), Propriedades Físicas (densidade, distribuição do tamanho de partículas, área superficial), Microscopia eletrônica de varredura (EDS). Projeto de experiências.

CIV84X – Ligantes e Aglomerantes hidráulicos (45h, M/D)

Ementa: Cimento Portland e suas principais fases constituintes. Química do cimento Portland.

Propriedades do clínquer e cimento Portland. Hidratação do cimento Portland. Química do Concreto. Introdução aos cimentos alcalinos: Geopolímeros

CIV963 – Metodologia de Pesquisa e escrita acadêmica (45h, M/D)

Ementa: Princípios básicos da pesquisa aplicada no setor de engenharia das construções; bases filosóficas e científicas da pesquisa; técnicas para o estabelecimento de problemas. Planejamento e execução de pesquisas em engenharia. Procura e citação de literaturas; medição, quantificação, sumarização e interpretação de dados. Redação científica.

Mestrado Profissional em Matemática PROFMAT/UFOP

MA 41 - Estatística e Probabilidade

Ementa: A Natureza da estatística. Tratamento da informação. Distribuições de frequência e gráficos. Medidas. Conceitos básicos em probabilidade. Probabilidade condicional e Independência. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Função de distribuição acumulada. Esperança e variância de variáveis aleatórias. Modelos Bernoulli, binomial e geométrico. Modelo uniforme e modelo normal. Distribuição [http://www.profmatsbm.org.br/wp-content/uploads/sites/23/2016/08/Catalogo-de-Disciplinas\\_2017.pdf](http://www.profmatsbm.org.br/wp-content/uploads/sites/23/2016/08/Catalogo-de-Disciplinas_2017.pdf)

## 5.2. Processos Construtivos e Sustentabilidade

CIV 739 – Construções Sustentáveis (45h, M/D)

Ementa: Dada a necessidade atual de preservação e conservação dos recursos naturais, esta disciplina tem como objetivo principal apresentar o tema de sustentabilidade do ambiente construído, e considerando que o mesmo é um grande consumidor destes recursos faz-se necessária uma discussão

ampla e de especificidades sobre as questões que envolvem a construção civil e que resulte num equilíbrio sustentável do ambiente construído. Com esta unidade curricular pretende-se avaliar as necessidades de construir mais sustentavelmente, aprender sobre a utilização e eficiência dos recursos naturais e de materiais de construção mais eficazes para uma construção mais sustentável, além de promover o fomento para um desenvolvimento ecológico na construção civil.

#### CIV 8XX – Ambiência (45h, M/D)

Ementa: Propriedades termodinâmicas do ar. Geometria e quantificação da radiação solar. Sistemas homotérmicos. Calor resultante de processos metabólicos e sua dissipação. Índices de conforto térmico. Requisitos e adequação de luminosidade. Requisitos e controle da qualidade do ar. Transferência de calor e umidade nas construções. Condicionamento térmico natural das instalações. Condicionamento térmico artificial das instalações. O ambiente construído e o protocolo de boas práticas.

#### CIV8XX - Sustentabilidade dos Materiais de Construção (45h, M/D)

Ementa: Conceitos fundamentais para sustentabilidade dos materiais de construção civil. A construção sustentável; Utilização de recursos naturais; Materiais de construção e energia, redução de emissões, incorporações de rejeitos. Produção de compósitos ambientalmente amigáveis a partir de tecnologias avançadas de produção. Design para Materiais de Construção. Análise do ciclo de vida.

#### CIV 702 - Teoria da Elasticidade (45h, M/D) – Área de Estruturas

Ementa: Análise de tensões em três dimensões. Deformações e deslocamento em três dimensões. Equações Gerais da Elasticidade Linear. Estados planos de tensão e de deformação. Problemas bidimensionais em coordenadas retangulares. Introdução ao Cálculo Variacional. Princípios Variacionais da Mecânica.

#### CIV 761 – Elementos de Aço 1 (45h, M/D) – Área de Estruturas

Ementa: Conceitos básico. Tração. Torção. Flexão. Vigas esbeltas

#### CIV 762 - Elementos de Aço 2 (45h, M/D) – Área de Estruturas

Ementa: Compressão. Flexo-Compressão. Sistemas de estabilização de edifícios. Vigas mistas. Ligações.

#### CIV 761 - Elementos Finitos 1 (45h, M/D) – Área de Estruturas

Ementa: Sistemas discretos e contínuos. Método dos Resíduos Ponderados. Método de Rayleigh-Ritz. Introdução ao Método dos Elementos Finitos (MEF). Elementos e Funções de interpolação. Elementos isoparamétricos; mapeamento. Integração numérica. Aplicações do MEF; Sistemas estruturais reticulados; Estados planos e sólidos axissimétricos; Placas.

#### CIV 8XX - Métodos de Análise de sistemas construtivos (45h, M/D)

Ementa: Tratamento de dados, Manipulação de dados, Aplicação do Método dos Elementos Finitos, Calibração Automática de Modelos

#### CIV8XX – Tópicos em Dinâmica Estrutural (45h, M/D) – Área de Estruturas

Ementa: Análise de conceitos básicos da dinâmica dos corpos deformáveis. Introdução à dinâmica através de sistemas de um grau e dois graus de liberdade, visando a generalização para N graus de liberdade. Análise de Sistemas Contínuos e Discretos. Análise modal de sistemas discretizados. Identificação modal. Introdução à análise experimental com medições dinâmicas via extensometria e acelerometria.

## 6. Propostas para o Planejamento Estratégico

As estratégias para implementação de um planejamento estratégico para nova Área de Concentração em Construção e Materiais devem considerar: ferramentas capazes criar ambiente favorável para oferta de disciplinas de qualidade para formação básica dos mestres e doutores; produção de teses e dissertações capazes de criar impactos na sociedade e produzir conhecimento de qualidade (quer sejam expressos como artigos indexados, quer sejam produtos técnicos e tecnológicos com registro de propriedade intelectual); fortalecimento do corpo docente por meio de incentivos ao envolvimento com as demandas da área (docência, orientação, administração, ações de divulgação e demais ações que visem melhor inserção e transparência); e por fim, consolidação das ações para melhor formação do egresso e a rastreabilidade de sua inserção na sociedade e abrangência de sua atuação no mercado.

As estratégias indicadas deverão ser mensuradas por meio de um processo de autoavaliação que deve ser conduzido por uma comissão interdisciplinar e com membros qualificados e de reconhecida competência profissional, externos ao programa e à instituição, como forma de aprimoramento continuado.

O Relatório para Autoavaliação de Programas de Pós-Graduação produzido pelo GT-CAPES devem ser utilizados para consolidação das estratégias para as ações de planejamento estratégico, disponível em <http://www.capes.gov.br/pt/relatorios-tecnicos-dav>.

## 7. Propostas para a Autoavaliação

De uma forma direta, o processo de Autoavaliação será fundamentado em indicadores de resultados da qualidade de formação, considerando parâmetros e marcos para validação indicados a seguir, ainda em conformidade com Relatório GT-CAPES.

disciplinas de formação básica do mestre e do doutor

- aderência do conteúdo das disciplinas às linhas de pesquisa da área
- periodicidade de oferta da disciplina
- rendimento acadêmico

teses e dissertações

- perfil dos membros da banca de avaliação
- produção qualificada associada à tese/dissertação
- impacto regional/nacional/internacional

produção intelectual

- aderência da com tese/dissertação
- colaboração com docentes do programa e externos ao programa
- percentil CAPES/QUALIS

captação de recursos pelos docentes permanentes

- formação de recursos humanos
- percentual de investimento em infraestrutura
- desenvolvimento e inovação

processos de credenciamento, recredenciamento e descredenciamento,

- periodicidade e avaliações de meio termo
- produtividade dos docentes permanentes

perfil do egresso

- aderência das atividades desenvolvidas com formação na pós-graduação
- tempo médio para colocação no mercado – setor público ou privado
- impacto e abrangência da atuação (regional, estadual, nacional)

impactos econômico, social, tecnológico e de inovação dos produtos da pós-graduação;

- regional
- nacional
- internacional

dedicação do corpo docente

- 50% DP com dedicação exclusiva ao programa
- envolvimento em atividades de docência, da administração e pesquisa

planejamento das orientações

- limite máximo de orientações por DP/JDP
- oferta de vagas como função da disponibilidade para orientação DP/JDP
- tempo de inclusão discente nos projetos

produção qualificada objeto dessa orientação

- abrangência da produção – multi – inter - transdisciplinaridade
- verticalização da orientação
- colaboração com áreas, programas ou instituições diversas

## 8. Considerações finais

A disponibilidade de competências instaladas na UFOP e o fortalecimento das ações de renovação da pós-graduação no DECIIV associadas ao trabalho conjunto de todo o grupo e implementadas pelo PROPEC, criaram ambiente favorável para o crescimento do programa, de forma planejada e estratégica.

As ações de expansão do PROPEC, que se relacionam a criação da área de Materiais e Construção, apontam para o fortalecimento do grupo de docentes permanentes e jovens docentes permanentes, incluindo ações inovadoras e arrojadas para consolidação da qualidade e produtividade. A criação da nova área de concentração em Materiais e Construção foi planejada a partir do credenciamento de JDPs (Jovens Docentes Permanentes) e do movimento natural dos DPs que tem como fundamento essencial o equilíbrio entre as duas áreas - Materiais de Construção e Estruturas - relativamente à oferta regular de disciplinas, orientação de alunos em nível de mestrado e doutorado, captação de recursos e proposição de projetos.

A diversificação das áreas de pesquisa, captação de discentes com perfis diversos e uma maior capacidade de financiamento representada pelo potencial de captação de recursos ilustrada nessa proposta, se somam aos aspectos indicados e potencializam o esforço do grupo para melhorias de seus índices e do conceito CAPES. Com resultado dessa diversificação a área de Materiais e Construção organiza-se com 3 (três) de seus proponentes atuando na interface entre as duas áreas PROPEC (Profa. Arlene M. C. Sarmanho, Prof. Alexandre Abrahão Cury e Prof. Prof. Dr. Vinícius Alves Nicchio) e os demais proponentes (Profa. Júlia Castro Mendes, Profa. Wanna Carvalho Fontes, Prof. Guilherme Jorge Brigolini da Silva e Prof. Ricardo Andre Fiorotti Peixoto) exclusivamente dedicados à área de Construção e Mateiras. Há inclusive, na atualidade, projetos em andamento que incluem professores em temas de interesse às duas áreas.

## **ANEXO: PROPEC NO NOVO QUADRIÊNIO 2021-2024**

### **Nome do Programa:**

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL – PROPEC/DECIV/EM/UFOP

### **Áreas de Concentração:**

1. Estruturas
2. Materiais e Construção

### **Linhas de Pesquisa (área de Estruturas):**

1. Arquitetura e Ambiente Construído
2. Comportamento e Dimensionamento de Estruturas
3. Engenharia Estrutural e de Materiais
4. Mecânica Computacional

### **Linhas de Pesquisa (área de Materiais e Construção):**

1. Materiais e Componentes da Construção
2. Processos Construtivos e Sustentabilidade

### **Corpo Docente Permanente (área de Estruturas):**

- Prof. Dr. Alexandre A. Cury (PQ/CNPq)
- Prof. Dr. Amilton R. Silva
- Profa. Dra. Andréa R.D. Silva
- Profa. Dra. Arlene M. C. Sarmanho (PQ/CNPq)
- Prof. Dr. Francisco C. Araújo (PQ/CNPq)
- Prof. Dr. Francisco A. Neves (PQ/CNPq)
- Prof. Dr. Henor A. Souza
- Prof. Dr. Marcílio S.R. Freitas
- Prof. Dr. Paulo A.S. Rocha
- Prof. Dr. Ricardo A.M. Silveira (PQ/CNPq)
- Prof. Dr. Vinicius N. Alves

### **Corpo Docente Permanente (área de Materiais e Construção):**

- Prof. Dr. Alexandre A. Cury (PQ/CNPq)
- Profa. Dra. Arlene M.C. Sarmanho (PQ/CNPq)
- Prof. Dr. Guilherme J.B. Silva (PQ/CNPq)
- Profa. Dra. Julia C. Mendes
- Prof. Dr. Ricardo A.F. Peixoto (PQ/CNPq)
- Profa. Dra. Wanna C. Fontes
- Prof. Dr. Vinicius N. Alves