

**TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 08/2021
QUE ENTRE SI CELEBRAM A
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA
E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII E
A UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO
PRETO, NA FORMA ABAIXO:**

PROCESSO SEI UFOP: 23109.008131/2021-65

A **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL – EMBRAPII**, instituição privada, sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social pelo Decreto de 02 de setembro de 2013, publicado no Diário Oficial da União de 03/09/2013, inscrita no CNPJ sob o nº 18.234.613/0001-59, com sede no Setor Bancário Norte, Quadra 01, bloco I, 13º e 14º andares, Edifício Armando Monteiro Neto – Brasília/DF, doravante denominada simplesmente **EMBRAPII**, neste ato representada por seu Diretor Presidente, **Jorge Almeida Guimarães**, brasileiro, casado, médico veterinário, portador do documento de identidade RG nº 5.579.770-2 SSP/SP e inscrito no CPF/MF sob o nº 048.563.847-91 e por seu Diretor de Operações, **Carlos Eduardo Pereira**, brasileiro, casado, engenheiro eletricista, portador do documento CNH 03709758122 DETRAN/DF no qual consta o RG nº 1027370467 SSP/RS e inscrito no CPF/MF sob o nº 566.281.700-63, e a **UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**, instituição federal de ensino superior, inscrita no CNPJ sob nº 23.070.659/0001-10, com sede na Rua Diogo de Vasconcelos, n 122, Ouro Preto, Minas Gerais, neste ato representada por sua Magnífica Reitora, Senhora CLÁUDIA APARECIDA MARLIÈRE DE LIMA, portadora da Carteira de Identidade nº MG-2316159 e do CPF nº 529.005.096-53, doravante denominada **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**.

CONSIDERANDO:

- (i) que a **EMBRAPII** e a União, por intermédio do MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES - MCTI, com a interveniência do MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC e do MINSITÉRIO DA SAÚDE - MS, celebraram Contrato de Gestão, tendo por objeto a parceria para promover e incentivar a realização de projetos empresariais de pesquisa, desenvolvimento e inovação – P,D&I, voltados aos setores industriais, por meio de cooperação com instituições públicas e privadas de pesquisa científica e tecnológica;
- (ii) que, conforme referido Contrato de Gestão, a cooperação entre a **EMBRAPII** e as instituições de pesquisa científica e tecnológica dar-se-á por meio da assinatura de acordo específico entre os partícipes;
- (iii) que a cooperação em questão compreenderá a concessão, pela **EMBRAPII** às instituições de pesquisa científica e tecnológica, de recursos financeiros não reembolsáveis, objetivando o financiamento parcial dos custos dos projetos contratados com as Empresas do setor industrial (Empresas Parceiras);

DocuSigned by:

Giovana Menegaz

E3989D9795A04C8...

- (iv) que a cooperação entre os Partícipes constituirá instrumento para aumentar a competitividade do setor industrial;
- (v) que a UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO apresentou sua candidatura para credenciamento como **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, na Chamada Pública EMBRAPII nº 01/2021, na área de competência Mineração.
- (vi) que a UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO foi selecionada por meio da Chamada Pública nº 01/2021, e credenciada por decisão do Conselho de Administração da EMBRAPII, em sua 26ª Reunião Ordinária, realizada em 23 de julho de 2021.

RESOLVEM, com fundamento na Lei nº 10.973/2004, com a redação conferida pela Lei nº 13.243/2016 e seus regulamentos, firmar o presente **TERMO DE COOPERAÇÃO**, doravante denominado simplesmente “Termo”, que será regido pelas seguintes cláusulas e condições.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O presente instrumento formaliza o credenciamento da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, nos termos da **CHAMADA PÚBLICA EMBRAPII 01-2021**.

- 1.1. Constitui objeto deste instrumento o estabelecimento de cooperação entre os Partícipes, mediante a concessão de recursos financeiros não reembolsáveis pela **EMBRAPII** à **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, visando ao financiamento parcial dos custos de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação – PD&I que vierem a ser contratados pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** junto a Empresas do setor industrial, consoante o Plano de Ação e o Programa de Formação de RH para Inovação, anexos a este termo.
- 1.2. A cooperação ora estabelecida buscará o compartilhamento de riscos no desenvolvimento de projetos de P,D&I que respeitem as definições do Manual de Operação da EMBRAPII e Orientações Operacionais, baseando-se na liberdade de atuação dentro da área de competência da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** para prospectar e celebrar novos negócios, assim como para alocar os recursos recebidos em seus projetos, atendidas as normativas e orientações previstas no Manual de Operação da EMBRAPII.
- 1.3. São partes integrantes e normativas deste instrumento, independentemente de transcrição, em tudo em que com este não conflitar, os seguintes documentos:
 - 1.3.1. PLANO DE AÇÃO, contendo o planejamento orçamentário para o período de credenciamento bem como os indicadores e metas de desempenho a serem atingidos pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** – Anexo I;
 - 1.3.2. PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE RH PARA INOVAÇÃO – Anexo II

DocuSigned by:

Giovana Menegaz

E3989D9795A04C8...

- 1.3.3. MANUAL DE OPERAÇÃO DA EMBRAPII, e Orientações Operacionais disponíveis em www.embrapii.org.br;
- 1.3.4. CONTRATO DE GESTÃO celebrado entre a **EMBRAPII** e a União, por intermédio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, com a interveniência do Ministério da Educação e do Ministério da Saúde, bem como seus aditivos, tendo por objeto a parceria para promover e incentivar a realização de projetos empresariais de pesquisa, desenvolvimento e inovação – P,D&I voltados aos setores industriais, por meio de cooperação com instituições de pesquisa tecnológica – disponível em www.embrapii.org.br.
- 1.4. Em caso de contradição entre as disposições do presente Termo de Cooperação e as consignadas em seus anexos, prevalecerão as disposições deste Termo.
- 1.5. A **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** deverá sempre acompanhar as atualizações e alterações do Manual de Operação da EMBRAPII, e das Orientações Operacionais, citados no item 1.3.3, devendo suas normas e orientações serem adotadas em todas as atividades decorrentes e vinculadas à presente contratação.

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS METAS DE DESEMPENHO A SEREM ATINGIDAS PELA UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS

- 2.1. A **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** deverá atingir as metas de desempenho pactuadas no Plano de Ação anexo ao presente instrumento.
- 2.1.1. O Plano de Ação e o Programa de Formação de RH para Inovação poderão ser revistos a qualquer tempo, por iniciativa de qualquer dos partícipes, em razão da necessidade de redimensionamento dos recursos a serem aplicados, da necessidade de sua adequação em face da evolução científica e tecnológica ou de qualquer evento externo que recomende alterações na avença, com formalização através de Aditivo ao presente Termo de Cooperação.

CLÁUSULA TERCEIRA – DOS COMPROMISSOS DA UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS

- 3.1. Além dos demais compromissos descritos neste instrumento e em seus anexos, a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** compromete-se a:
- 3.1.1. Cumprir as metas de desempenho pactuadas no Plano de Ação, bem como cumprir o Programa de Formação de RH para Inovação;
- 3.1.2. Observar, na condução das atividades decorrentes deste Termo de Cooperação, as normas da **EMBRAPII**, principalmente as constantes do Manual de Operação da EMBRAPII e Orientações Operacionais;

- 3.1.3. Na hipótese de indicação de outra instituição responsável pela gestão financeira dos recursos recebidos, encaminhar à **EMBRAPII** manifestação expressa, assinada pelos representantes legais da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** e da instituição indicada, em concordância com a atividade, com responsabilidade solidária com a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** pela gestão financeira e de observância criteriosa das normas operacionais do Manual de Operação da EMBRAPII e Orientações Operacionais;
- 3.1.4. Apresentar documentação pertinente, sob orientação da **EMBRAPII**, quando da adesão voluntária a novos programas de incentivo à inovação, desenvolvidos pela **EMBRAPII**, com recursos de outros parceiros.
- 3.1.5. Adequar-se às regulamentações normativas e orientações emanadas da **EMBRAPII**, especialmente as relacionadas a orientações, recomendações e/ou determinações de órgãos de controle, dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovações, da Educação e da Saúde ou ainda de outros parceiros da **EMBRAPII**;
- 3.1.6. Encaminhar à **EMBRAPII**, no prazo máximo de 30 (trinta) dias da data de suas formalizações, as eventuais alterações em seu(s) estatuto(s) social(is)/atos constitutivos e regulamentos próprios;
- 3.1.7. Guardar toda documentação técnica e financeira decorrente do presente Termo de Cooperação, pelo prazo de 10 (dez) anos, contados a partir da data da aprovação da prestação de contas final pela **EMBRAPII** no encerramento do presente instrumento;
- 3.1.8. Aportar a contrapartida de sua responsabilidade, na forma de recursos financeiros ou econômicos, observadas as determinações da Cláusula Quinta infra, e captar os recursos financeiros das Empresas Parceiras, conforme estabelecido no seu Plano de Ação, respeitando as diretrizes e normas operacionais do Manual de Operação da EMBRAPII, bem como as Orientações Operacionais e orientações técnicas expedidas pela **EMBRAPII**;
- 3.1.9. Responsabilizar-se pela definição e forma de execução físico-financeira dos projetos a serem contratados junto às Empresas Parceiras, em conformidade com a área de atuação credenciada e as metas estabelecidas no Plano de Ação e no Programa de Formação de RH para Inovação anexos a este instrumento;
- 3.1.10. Manter a contabilização dos recursos financeiros repassados pela **EMBRAPII** de forma segregada de outras fontes, em contas bancárias específicas, criadas para esta finalidade, em instituição financeira controlada pela União (“Contas EMBRAPII”).
- 3.1.11. Aplicar os recursos financeiros repassados, enquanto não empregados na sua finalidade, em aplicações financeiras de baixo risco, em instituições financeiras controladas pela União, sendo certo que os resultados das

DocuSigned by:

Giovana Menegaz

E3989D9795A04C8...

mencionadas aplicações financeiras deverão ser revertidos exclusivamente aos objetivos deste termo de cooperação;

- 3.1.12. Manter e movimentar os recursos financeiros que vierem a ser aportados pelas Empresas Parceiras em contas bancárias especificamente criadas para essa finalidade;
- 3.1.13. No caso de ter de apresentar contrapartida de natureza financeira, manter e movimentar os recursos de sua responsabilidade em contas bancárias especificamente criadas para essa finalidade;
- 3.1.14. Utilizar os recursos financeiros repassados pela **EMBRAPII**, as contrapartidas, os rendimentos de aplicações financeiras e quaisquer eventuais outros aportes de recursos, se houver, exclusivamente na execução deste Termo de Cooperação.
- 3.1.15. Adotar os procedimentos do Manual de Operação da EMBRAPII para acompanhamento e inspeção dos projetos, especialmente observado o constante no capítulo “Sistema de Acompanhamento das Unidades EMBRAPII”;
- 3.1.16. Fornecer, sempre que solicitado pela **EMBRAPII**, informações para fins de acompanhamento e avaliação das atividades relacionadas ao presente Termo de Cooperação;
- 3.1.17. Garantir que conste em todos os instrumentos contratuais firmados com Empresas Parceiras, para o desenvolvimento de projetos de P,D&I EMBRAPII, a obrigatoriedade de permitir a **EMBRAPII** divulgação do nome e logomarca da Empresa Parceira, bem como de um título e resumo público do projeto, a ser definido em conjunto pela Empresa Parceira e a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, a partir de orientações da **EMBRAPII**;
- 3.1.18. Garantir que conste em todos os instrumentos contratuais firmados com Empresas Parceiras, para o desenvolvimento de projetos de PD&I EMBRAPII, a obrigatoriedade de participação das referidas Empresas, em processos de avaliação conduzidos pela **EMBRAPII**, que envolvam as atividades da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, os projetos desenvolvidos e seus resultados;
- 3.1.19. Garantir que conste em cada instrumento contratual firmado com Empresas Parceiras, para o desenvolvimento de projetos de PD&I EMBRAPII, a obrigatoriedade da Empresa avaliar o respectivo projeto de PD&I, quando finalizado, sob orientação da **EMBRAPII**;
- 3.1.20. Permitir, a qualquer tempo, o livre acesso dos prepostos ou representantes da **EMBRAPII** aos seus documentos e registros contábeis, relacionados à execução deste Termo de Cooperação, durante a sua vigência e até o período de 10 (dez) anos após aprovação da prestação de contas final do plano de ação, bem como aos registros de execução física dos projetos contratados com as Empresas Parceiras;

DocuSigned by:

Giovana Menegaz

E3989D9795A04C8...

- 3.1.21. Restituir à **EMBRAPII** os saldos financeiros remanescentes, pertinentes ao seu respectivo aporte, inclusive os provenientes das receitas obtidas nas aplicações financeiras realizadas, não utilizadas no objeto pactuado, no prazo máximo de 60 (sessenta) dias contados da data do término da vigência ou da rescisão deste Termo de Cooperação;
- 3.1.22. Observar os princípios da eficiência, moralidade, publicidade, economicidade e impessoalidade, nas aquisições e contratações realizadas pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, conforme os ditames do Manual de Operação da **EMBRAPII**;
- 3.1.23. Acompanhar, manter-se atualizada e seguir todas as normas e diretrizes da **EMBRAPII** necessárias para a execução do presente Termo de Cooperação, que estarão sempre publicadas e disponíveis para consulta no sítio www.embrapii.org.br, principalmente no que se refere ao Manual de Operação da **EMBRAPII**;
- 3.1.24. Preencher todas as informações necessárias para o processo de acompanhamento e avaliação, nos prazos estabelecidos, conforme orientações pertinentes ao Sistema de Registro de Informação (SRINFO) disponíveis
- 3.1.25. Manter, durante a vigência deste Termo de Cooperação, todas as condições exigidas ao seu credenciamento.
- 3.1.26. Cumprir os indicadores e metas previstos no Plano de Ação da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, para os primeiros 12 (doze) meses, ao final dos quais que haverá, por parte da **EMBRAPII**, uma avaliação das atividades e resultados.
- 3.1.26.1. Caso não se verifique o cumprimento dos percentuais, metas e indicadores acordados no Plano de Ação, o presente termo poderá, por decisão exclusiva da **EMBRAPII**, ser rescindido, a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** descredenciada, e os recursos não utilizados até a data da rescisão deverão ser reembolsados para a **EMBRAPII** no prazo de 60 (sessenta) dias, observada a cláusula 12.3 para os projetos em execução.

CLÁUSULA QUARTA – DOS COMPROMISSOS DA EMBRAPII

4.1. Além dos demais compromissos descritos neste instrumento e em seus anexos, a **EMBRAPII** compromete-se a:

- 4.1.1. Comunicar a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** as diretrizes, recomendações e determinações eventualmente recebidas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, do Ministério da Educação e do Ministério da Saúde, no âmbito do Contrato de Gestão firmado pela **EMBRAPII**, que impactem a realização das atividades objeto deste instrumento;

- 4.1.2. Comunicar a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** as diretrizes, recomendações e determinações eventualmente recebidas de outros Parceiros da EMBRAPII, no âmbito de eventual adesão voluntária a novos programas de incentivo à inovação desenvolvidos que impactem a realização das atividades objeto deste instrumento;
- 4.1.3. Reorientar ações e acatar ou rejeitar, motivadamente, as justificativas com relação a eventuais disfunções havidas na execução deste Termo de Cooperação;
- 4.1.4. Realizar, junto ao banco depositário dos recursos oriundos da **EMBRAPII**, o bloqueio do saldo existente na Conta **EMBRAPII**, sempre que, a seu critério, comprovadamente, houver fundado receio de má utilização dos recursos concedidos. A **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, neste ato, nomeia e constitui a **EMBRAPII** sua bastante procuradora, com poderes específicos para dar atendimento ao quanto disposto neste item, sem prejuízo de eventual instrumento de procuração apartado;
- 4.1.5. Acompanhar e avaliar, a qualquer tempo, o cumprimento das metas de desempenho acordadas com a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**;
- 4.1.6. Analisar e emitir parecer sobre os aspectos técnicos e financeiros das prestações de contas apresentadas pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** e decidir pela regularidade ou não da aplicação dos recursos transferidos e das contrapartidas, tendo em vista as metas, percentuais e indicadores estabelecidos no Plano de Ação anexo.

CLÁUSULA QUINTA – DOS RECURSOS

5.1. O valor total deste Termo de Cooperação é de **R\$ 2.376.000,00 (dois milhões, trezentos e setenta e seis mil reais)**, no período de 03 (três) anos, referentes ao aporte de recursos realizado pela **EMBRAPII** à **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, para a realização do Plano de Ação anexo.

5.2. Os recursos financeiros a serem repassados pela **EMBRAPII** à **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** são oriundos do CONTRATO DE GESTÃO, celebrado entre a **EMBRAPII** e a União, por intermédio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, com a interveniência do Ministério da Educação e do Ministério da Saúde.

5.3. Nos projetos apoiados pela **EMBRAPII**, a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** e as Empresas Parceiras deverão prever contrapartidas de forma que o conjunto dos projetos da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** alcance as seguintes proporções:

Instituição Financiadora	Proporção de recursos a serem suportados

EMBRAPII	Máximo de 1/3 – em recursos financeiros
EMPRESA PARCEIRA	Mínimo de 1/3 – em recursos financeiros
UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS	Valor restante – em recursos econômicos ou em recursos financeiros

5.4. As regras de composição estabelecidas no item 5.3 se aplicam ao somatório dos projetos executados no âmbito do Plano de Ação (carteira de projetos), e não de cada projeto considerado individualmente.

5.5. As regras de composição estabelecidas no item 5.3 poderão ser excepcionalizadas pela EMBRAPII, em casos específicos, por meio da publicação de Orientações Operacionais.

5.6. As liberações de recursos financeiros ocorrerão em parcelas, a depender da capacidade de contratação e de execução de projetos de P,D&I pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, conforme regras estabelecidas no Manual de Operação da EMBRAPII e Orientações Operacionais.

5.7. A **EMBRAPII** poderá, mediante decisão fundamentada, solicitar a devolução dos recursos financeiros transferidos, em caso de não-execução ou execução equivocada, parcial ou tardia do presente Termo de Cooperação, de maneira proporcional à parte dos projetos efetivamente realizados.

5.8. A **EMBRAPII** poderá suspender novas contratações, no âmbito do presente Termo de Parceria, da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** com Empresas do setor industrial, de forma fundamentada, nas hipóteses de atraso, interrupção ou suspensão dos repasses financeiros oriundos do **CONTRATO DE GESTÃO**, celebrado entre a **EMBRAPII** e a União, por intermédio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, com a interveniência do Ministério da Educação e do Ministério da Saúde.

CLÁUSULA SEXTA – DOS BENS ADQUIRIDOS COM RECURSOS REPASSADOS PELA EMBRAPII

6.1. Os bens excepcionalmente adquiridos e ou produzidos com recursos provenientes da **EMBRAPII**, passíveis de serem incorporados a ativos fixos, deverão ser registrados com identificação da **EMBRAPII**.

6.2. A relação de bens excepcionalmente adquiridos e/ou produzidos com recursos financeiros da **EMBRAPII** será permanentemente atualizada e informada pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, sem prejuízo de solicitação de informações pela **EMBRAPII**, a qualquer tempo.

CLÁUSULA SÉTIMA – DO ACOMPANHAMENTO, DA INSPEÇÃO E DA AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

DocuSigned by:

Giovana Menegas

E3989D9795A04C8...

7.1. A **EMBRAPII** verificará, a qualquer tempo, a execução deste Termo de Cooperação, cabendo-lhe o acompanhamento a inspeção e a avaliação do desempenho do **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, de acordo com os indicadores e metas de desempenho constantes do Plano de Ação, e com o Programa de Formação de RH para Inovação, anexos a este instrumento e com a sistemática de avaliação explicitada no Manual de Operação da EMBRAPII e Orientações Operacionais.

7.1.1. A **UNIDADE UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** deverá fornecer, sempre que solicitado pela **EMBRAPII**, informações para fins de acompanhamento e avaliação das atividades relacionadas ao presente Termo de Cooperação;

7.2. A **EMBRAPII** poderá verificar, durante a execução do presente Termo, a qualquer tempo, a Maturidade Operacional da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, segundo modelo EMBRAPII.

7.2.1. A partir dos resultados da avaliação de Maturidade Operacional conduzida pela **EMBRAPII** a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** deverá elaborar um plano para sua estruturação, cujo cumprimento será monitorado no decorrer da execução do presente Termo, e verificado ao final do credenciamento da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**.

CLÁUSULA OITAVA – DA PRESTAÇÃO DE CONTAS

8.1. A **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** elaborará e prestará à **EMBRAPII**, nos prazos e formas previstos no Manual de Operação da EMBRAPII, relatórios circunstanciados de execução deste Termo de Cooperação, comparando os resultados alcançados com as metas previstas.

8.1.1. A **EMBRAPII** poderá exigir da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, a qualquer tempo, informações complementares e a apresentação de detalhamento de tópicos e informações constantes dos relatórios;

8.1.2. A **EMBRAPII** poderá exigir da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, a qualquer tempo, as evidências e comprovantes de cumprimento das condições previstas neste Termo de Cooperação.

CLÁUSULA NONA – DA SUSPENSÃO DAS LIBERAÇÕES

9.1. Sem prejuízo da rescisão deste instrumento e da determinação de restituição dos valores recebidos, a **EMBRAPII** poderá suspender as liberações de recursos de sua responsabilidade se houver descumprimento de qualquer condição prevista neste Termo de Cooperação ou de seus anexos, fato que não ensejará nenhum direito a indenização a qualquer título à **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**.

DocuSigned by:

Giovana Menegas

E3989D9795A04C8...

CLÁUSULA DÉCIMA – DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, DA LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E DO SIGILO E CONFIDENCIALIDADE

10.1. A **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** e as Empresas Parceiras deverão prever, em acordo específico, a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados da exploração das criações resultantes dos projetos financiados, considerando, em seu acordo, as regras sobre o tema constantes no Manual de Operação da EMBRAPPI.

10.1.1. A **EMBRAPPI** não adquirirá qualquer propriedade ou direito sobre o resultado do(s) projeto(s) contratado(s).

10.2. A **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** comunicará à **EMBRAPPI** os resultados alcançados pelos projetos apoiados durante a vigência deste instrumento, passíveis de obtenção de proteção legal ou de licenciamento a terceiros, assim como os registros efetivamente efetuados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI.

10.3. Todas as informações e documentos confidenciais ou sigilosos entregues ou transmitidos por qualquer dos Partícipes deverão estar devidamente identificados e acompanhados de AVISO DE SIGILO. Para cada grupo de documentos, conforme o tipo de sigilo a que estejam submetidos (fiscal, bancário, de operações e serviços no mercado de capitais, comercial, profissional, industrial, segredo de justiça ou outro), deverá ser indicada a respectiva fundamentação legal ou contratual. Os Partícipes comprometem-se a respeitar o sigilo e a confidencialidade dessas informações e documentos, adotando todas as ações e providências nesse sentido, e exigindo o mesmo compromisso de seus servidores, empregados, funcionários, estagiários, contratados, prepostos e /ou representantes que tiverem acesso a tais informações e documentos.

10.4. Sem prejuízo do disposto no item 10.3, na hipótese da **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** ter acesso a informações ou documentos sigilosos, deverá adotar todas as providências necessárias para que seus empregados, prepostos ou representantes, bem como as Empresas Parceiras, observem as medidas e procedimentos de segurança dessas informações e documentos.

10.5. Todas as informações, incluindo, mas não se limitando a informações de mercado, técnicas e comerciais, de tecnologias de produtos e de processos, de patentes, de biotecnologias, de microrganismos, de programas de computador, de procedimentos e rotinas, de propriedade dos Partícipes, ou de terceiros, mas sob sua responsabilidade, desenvolvidas ou adquiridas de forma independente, continuarão pertencendo ao Partícipe originalmente detentor.

10.6. Não obstante eventual cláusula de sigilo dos Projetos de PD&I contratados, a **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** deverá apresentar à **EMBRAPPI** as informações mínimas para identificação do projeto, quais sejam, nome e logomarca da Empresa Parceira, título e resumo público do projeto, nos termos do item 3.1.17;

10.7. A **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS**, por meio de seus diretores, empregados, prepostos e terceirizados, se obriga a manter o mais absoluto sigilo com relação a qualquer dado e informação expressamente indicados pela **EMBRAPPI** como sigilosos e que venham a ser colocados à sua disposição por qualquer meio.

DocuSigned by:

Giovana Menegu

E3989D9795A04C8...

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA– DA VIGÊNCIA E DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

11.1. O presente instrumento vigorará pelo prazo de 3 (três) anos, contados da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado por acordo dos Partícipes.

11.1.1. Não obstante a vigência prevista no item 11.1 o presente Termo de Cooperação possui um período probatório de 12 (doze) meses, nos termos do item 3.1.26.

11.2. A **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** deverá manifestar seu interesse na prorrogação do presente Termo de Cooperação, com antecedência mínima de 6 (seis) meses da data final de sua vigência.

11.3. A alteração deste instrumento deverá ser formalizada mediante a celebração de termo aditivo, em especial, pelos seguintes motivos:

11.3.1. Para adequações do Plano de Ação e do Programa de Formação de RH para Inovação anexos, em face da evolução científica ou tecnológica, ou em decorrência da proposta de atualização apresentada pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**;

11.3.2. Para adequações em relação a determinações governamentais, regulamentações normativas, aditivos ao contrato de gestão e orientações, recomendações e determinações que repercutam no presente instrumento, emanadas de órgãos de controle ou dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovações, da Educação ou da Saúde.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DA RESCISÃO E DA DENÚNCIA

12.1. O presente instrumento poderá ser denunciado, a qualquer tempo, mediante aviso com antecedência de 90 (noventa) dias, sendo garantida a conclusão dos projetos em execução.

12.2. A **EMBRAPII** poderá rescindir unilateralmente de imediato o instrumento, independentemente das demais medidas legais cabíveis, nas seguintes situações:

12.2.1. Se houver, sob qualquer forma, extinção parcial ou total do Contrato de Gestão celebrado entre a União e a **EMBRAPII**;

12.2.2. Se houver descumprimento por parte da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, ainda que parcial, das cláusulas deste Termo de Cooperação;

12.2.3. Na hipótese de não atendimento, pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, das recomendações formuladas pela **EMBRAPII**, salvo justificativas devidamente aceitas;

DocuSigned by:

Giovana Menegas

E3989D9795A04C8...

- 12.2.4. Se houver alterações no Estatuto ou no ato constitutivo da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** que impliquem modificação das condições de sua qualificação ou que prejudiquem, a critério da **EMBRAPII**, a execução deste Termo de Cooperação;
- 12.2.5. Se for constatada, a qualquer tempo, a falsidade ou fraude nas informações e documentos apresentados pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**;
- 12.2.6. Se for constatado o não cumprimento de metas ou, ainda, caso constatados vícios graves na execução do Plano de Ação ou do Programa de Formação de RH para Inovação ou ainda na prestação de contas da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, nos termos do Manual de Operação da EMBRAPII;
- 12.2.7. Se for constatada a utilização dos recursos em desacordo com o Plano de Ação ou Programa de Formação de RH para Inovação anexos;
- 12.2.8. Quando as prestações de contas não forem aprovadas;
- 12.2.9. Quando for constatada a não devolução de saldos remanescentes à **EMBRAPII** ou às contas específicas da cooperação após 60 (sessenta) dias da notificação;
- 12.2.10. Se ao final do prazo de 12 (doze) meses contados da assinatura do presente Termo de Cooperação a avaliação conduzida pela **EMBRAPII** não verifique o cumprimento dos percentuais, metas e indicadores acordados para o período no Plano de Ação e/ou no Programa de Formação de RH para Inovação da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** (anexo), nos termos do item 3.1.26.

12.3. Ocorrendo a denúncia ou rescisão deste Termo de Cooperação, a **EMBRAPII** definirá as responsabilidades pela conclusão ou encerramento das questões pendentes, comunicando a decisão à **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DA PUBLICIDADE

13.1. A **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** deverá observar as políticas de divulgação de resultados de projetos e ações, além da política de uso da marca **EMBRAPII** constante do Manual de Operação da EMBRAPII.

- 13.1.1. Sempre que houver a divulgação de projetos ou resultados de projetos contratados com Empresas Parceiras, realizados no âmbito do presente Termo de Cooperação, a referida divulgação deverá fazer constar que o projeto foi executado e/ou seus resultados foram desenvolvidos em parceria com a **EMBRAPII/ UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS GESTORES

DocuSigned by:

Giovana Menegaz

E3989D9795A04C8...

14.1. Os partícipes designarão, em instrumento específico, os gestores do presente Termo de Cooperação.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – DO DESCREDENCIAMENTO E PENALIDADES

15.1. No caso de descumprimento das cláusulas contratuais ou normas **EMBRAPII**, a **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** poderá sofrer sanções como advertência, bloqueio dos repasses e descredenciamento.

15.2. O Manual de Operação da **EMBRAPII** irá prever as formas e procedimentos na aplicação de sanções.

15.3. Em caso de descredenciamento a **EMBRAPII** definirá as responsabilidades pela conclusão ou encerramento das questões pendentes, comunicando a decisão à **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

16.1. Os recursos humanos a serem utilizados na execução do presente instrumento não sofrerão qualquer alteração na sua vinculação e subordinação institucional de origem, em decorrência de sua participação nas atividades relacionadas ao cumprimento de seu objeto.

16.2. A **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** deverá cumprir as obrigações tributárias, trabalhistas e previdenciárias de seu mister e colocar a **EMBRAPII** a salvo de reclamações, quer do poder público, quer de terceiros, inclusive empregados da Instituição.

16.3. A **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** o deverá reembolsar a **EMBRAPII** de todas as despesas que esta vier a ter em decorrência do presente Termo de Cooperação, incluindo, mas não se limitando a: (i) reconhecimento judicial de vínculo empregatício de seus empregados com a **EMBRAPII**; (ii) reconhecimento judicial de solidariedade e/ou subsidiariedade da **EMBRAPII** no cumprimento das obrigações trabalhistas e/ou previdenciárias e/ou fiscais que sejam de responsabilidade exclusiva da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**; (iii) reconhecimento judicial de responsabilidade civil decorrente de acidente de trabalho e/ou doença profissional/ocupacional dos empregados da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**; (iv) reconhecimento judicial e/ou administrativo da **EMBRAPII** relativamente a débitos de responsabilidade da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** de natureza previdenciária, fundiária, fiscal e/ou comercial; (v) indenização à **EMBRAPII** e/ou a terceiros em consequência de eventuais danos causados pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS** (vi) prejuízos financeiros oriundos de auditorias trabalhistas de quaisquer natureza; (vii) despesas e gastos efetuados para acompanhamento de processos oriundos da **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, incluindo, mas não se limitando a honorários advocatícios, hospedagem, alimentação, custas e/ou depósitos recursais, etc.

DocuSigned by:

Giovana Menegaz

E3989D9795A04C8...

16.4. No caso de ajuizamento de ações judiciais contra a **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** envolvendo a **EMBRAPPI** na instituição passiva da demanda em caráter solidário ou subsidiário, a **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** o deverá requerer ao juízo competente a exclusão da **EMBRAPPI** do processo.

16.5. A abstenção do exercício pela **EMBRAPPI** de quaisquer direitos ou faculdades que lhe assistam, ou a concordância com atrasos no cumprimento das obrigações, da **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS**, não afetará aqueles direitos ou faculdades, que poderão ser exercidos a qualquer tempo, a critério da **EMBRAPPI**, e não afetará, de nenhum modo, as condições estipuladas neste instrumento.

16.6. Quaisquer comunicações pertinentes a este instrumento serão consideradas como efetivadas se enviadas por cartas ou ofícios, mediante protocolo. As comunicações poderão ser enviadas por fax ou e-mail, devendo ser posteriormente encaminhados os respectivos originais aos endereços assinalados no preâmbulo deste termo, hipótese em que eventuais prazos serão contados a partir da protocolização dos originais.

16.7. Os partícipes se comprometem a se adequarem, sempre que necessário, as disposições do presente Termo de Cooperação às orientações, recomendações e determinações eventualmente emanadas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, do Ministério da Educação ou do Ministério da Saúde, no âmbito do Contrato de Gestão firmado pela **EMBRAPPI**, que impactem a realização das atividades objeto deste instrumento.

16.8. Os partícipes se comprometem a se adequarem, sempre que necessário, as disposições do presente Termo de Cooperação às orientações, recomendações e determinações eventualmente emanadas de órgãos de controle.

16.9. Este Termo de Cooperação obrigará os Partícipes e seus respectivos sucessores ou cessionários, nos termos da legislação civil.

16.10. A **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** responderá por qualquer dano ou prejuízo causado à **EMBRAPPI** ou a terceiros, por sua ação ou omissão de seus prepostos e/ou empregados, em decorrência da execução dos serviços previstos neste instrumento contratual, principalmente os de natureza ambiental.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – BOAS PRÁTICAS

17.1. A **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** declara, na data de assinatura deste Contrato, que está cumprindo as leis, normativas, regulamentos e políticas referentes a:

- I. Meio Ambiente;
- II. Segurança e medicina do trabalho;
- III. Trabalho Infantil;
- IV. Trabalho escravo e análogo ao escravo;
- V. Pessoas com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência);
- VI. Lei geral de proteção de dados pessoais (LGPD)
- VII. Políticas anticorrupção.

17.2. A **UNIDADE EMBRAPPI UFOP ESCOLA DE MINAS** obriga-se, independentemente de culpa, a ressarcir a **EMBRAPPI** de qualquer quantia que esta seja

compelida a pagar em razão de danos, atos lesivos, infrações ou crimes decorrentes de atividades realizadas com fundamento no presente Termo de Cooperação, bem como a indenizar a EMBRAPII por qualquer perda ou dano que esta venha a sofrer em decorrência dos referidos danos, atos lesivos, infrações ou crimes praticados.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA – DA PUBLICAÇÃO


18.1 A eficácia deste **TERMO DE COOPERAÇÃO**, bem como seus eventuais aditivos, está condicionada à publicação do respectivo extrato no D.O.U. (Diário Oficial da União), que será providenciada pela **UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE MINAS**, no prazo de 20 (vinte) dias a contar da sua assinatura.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – DO FORO

19.1. Fica eleito o Foro da Justiça Federal Seção Judiciária do Distrito Federal, para dirimir as dúvidas decorrentes do presente Termo de Cooperação.

E, por estarem assim, justas e acordadas, firmam os partícipes o presente instrumento, mediante assinatura digital, para que produza os legítimos efeitos de direito.

Brasília (DF), 27/10/2021 | 11:08:02 BRT

DocuSigned by:

09E5AEF5DB884ED...
Jorge Almeida Guimarães
Diretor Presidente da EMBRAPII

DocuSigned by:


Assinado por: CARLOS EDUARDO PEREIRA-56628170063
CPF: 56628170063
Papel: Diretor de Operações
Data/Hora da Assinatura: 27/10/2021 10:27:06 BRT

Carlos Eduardo Pereira
Diretor de Operações da EMBRAPII

DocuSigned by:

7E42AE064C6E4E8...
CLÁUDIA APARECIDA MARLIÈRE DE LIMA
Reitora
Universidade Federal de Ouro Preto
UNIDADE EMBRAPII UFOP ESCOLA DE
MINAS

TESTEMUNHAS:

1. DocuSigned by:

06EACEFD42524CB...
Nome: **JOSÉ AURÉLIO MEDEIROS DA LUZ**
CPF: 436.364.976-34

2. DocuSigned by:

Assinado por: RENATO MARIANO DE SA:01970975458
CPF: 01970975458
Papel: Técnico Diretoria de Operações
Data/Hora da Assinatura: 27/10/2021 12:08:34 BRT

Nome: **Renato Mariano**
CPF: 019.709.754-58

DocuSigned by:

E3989D9795A04C8...



Universidade Federal de Ouro Preto

Unidade EMBRAP II

UFOP Escola de Minas

C1.825

Ouro Preto, 08 de setembro de 2021



Nota Geral ¹

Este arquivo deve ser usado como modelo para elaborar e apresentar o Plano de Ação (PA) a ser submetido à Chamada Pública para credenciamento de Polos EMBRAPII. No contexto do presente plano de ação, o grupo candidato será aquele pertencente a uma unidade da Instituição proponente, apresentado formalmente como candidato ao credenciamento EMBRAPII.

O Plano de Ação deve estar no formato A4, fonte Times New Roman, letra 12 e espaçamento simples, respeitando a formatação prévia do modelo e entregue em extensão PDF. No Plano de Ação as solicitações de informações apresentadas na forma <informação solicitada> devem ser substituídas pela informação pertinente e formatada conforme os demais conteúdos deste modelo.

Após leitura e entendimento das instruções para elaboração de cada tópico do PA, remova as referidas instruções.

Sua elaboração e preenchimento deve obedecer rigorosamente às instruções aqui contidas, além daquelas estabelecidas na Chamada e nos documentos referidos no processo, cuja inobservância **implicará na desqualificação** da candidata ao pleito.

O Plano de Ação deverá ser limitado obrigatoriamente a 32 páginas (contadas a partir da seção 2 - Área de competência proposta), as propostas que descumprirem essa formatação serão automaticamente desclassificadas.



¹ Não remover estas instruções após elaborar o Plano de Ação.



Sumário

Declaração de concordância institucional.....iv	iv
Informações cadastrais	5
Área de competência proposta	1
Instituição proponente	3
Grupo candidato	5
Equipe proponente	6
Infraestrutura de pesquisa	9
Mecanismos de gestão e coordenação	11
Gestão da inovação e propriedade intelectual	18
Mercado de P,D&I na área proposta	20
Mercados e experiências específicas em P,D&I industrial	22
Estratégia de captação de projetos	24
Financiamento da ação EMBRAP II	25
Resultados esperados com o credenciamento	27



Declaração de Concordância Institucional

Na qualidade de responsável legal pelo (a) Universidade Federal de Ouro Preto, em 8 de setembro de 2021 declaro, em nome da Unidade UFOP Escola de Minas, candidato(a) ao credenciamento EMBRAP II na chamada 01/2021, na área de competência Mineração, manifesto integral concordância com o presente Plano de Ação, submetido ao processo de credenciamento, bem como com as regras do Manual de Operação da EMBRAP II e com as condições estabelecidas para esta chamada.

Atenciosamente,

CLAUDIA
APARECIDA
MARLIERE DE
LIMA:52900509653

Assinado de forma digital
por CLAUDIA APARECIDA
MARLIERE DE
LIMA:52900509653
Dados: 2021.09.08 15:12:34
-03'00'

Cláudia Aparecida Marlière de Lima

Reitora

+55 (31) 3559-1189



1 Informações cadastrais

Denominação da Instituição proponente	<i>Universidade Federal de Ouro Preto</i>
CNPJ da instituição proponente	<i>23.070.659/0001-10</i>
Denominação do grupo candidato	<i>UFOP Escola de Minas</i>
Denominação da instituição gestora (financeira)	<i>Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa</i>

Área de competência	<i>Mineração</i>
Sublinha 1	<i>Operações Sustentáveis de Mina</i>
Sublinha 2	<i>Processos Sustentáveis na Mineração</i>
Sublinha 3	<i>Tratamento e Manejo Sustentável de Resíduos e das Águas</i>

Código da Proposta EMBRAP II	<i>C1.825</i>	
Natureza jurídica da proponente	<input checked="" type="checkbox"/> Pública	<input type="checkbox"/> Privada sem fins lucrativos

Dados da Instituição proponente			
Endereço, Nº	<i>Rua Diogo de Vasconcelos, 122</i>	Cidade - UF:	<i>Ouro Preto</i>
Complemento	<i>Centro</i>	CEP:	<i>35400-000</i>
Responsável legal pela instituição proponente			
Nome	CPF	Cargo	E-mail / Tel.
<i>Cláudia Aparecida Marlière de Lima</i>	<i>529.005.096-53</i>	<i>Reitora</i>	<i>reitoria@ufop.edu.br</i>

Dados do grupo candidato - onde estará instalado o Polo EMBRAP II			
Endereço, Nº	<i>Campus Universitário s/n</i>	Cidade - UF:	<i>Ouro Preto</i>
Complemento	<i>Morro do Cruzeiro</i>	CEP:	<i>35400-000</i>
Responsável grupo candidato			
Nome	CPF	Cargo	E-mail / Tel.
<i>José Aurélio Medeiros da Luz</i>	<i>436.364.976-34</i>	<i>Professor do DEMIN</i>	<i>jaurelio@ufop.edu.br/ +55(31)992666978</i>

Dados da Gestora Financeira: Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa — FUNDEP			
CNPJ: 18.720.938/0001-41			
Endereço, Nº	<i>Av. Pres. Antônio Carlos, 6627</i>	<i>Cidade Belo Horizonte — MG</i>	
Complemento	<i>Unidade Administrativa II, Bairro Pampulha</i>	CEP:	<i>31270-901</i>
Responsável pela gestora financeira			
Nome	CPF	Cargo	E-mail / Tel.
<i>Jaime Arturo Ramírez</i>	<i>554.155.556-68</i>	<i>Presidente</i>	<i>presidencia@fundep.ufmg.br (+55 31) 3409-4200</i>



2 Área de competência proposta

Esta candidatura é uma iniciativa Institucional, em sintonia com a Política de Inovação e Propriedade Intelectual da UFOP (Resolução CUNI 2174 de 2019), na área de competência da Chamada EMBRAP II 01-2021, especificada como *Mineração Sustentável*.

Esta proposta se insere no âmbito dos departamentos da Escola de Minas da UFOP, sendo liderada pelo Departamento de Engenharia de Minas. A Escola de Minas foi criada em 1876 pelo Decreto Imperial n. 6.026 de 6 de novembro de 1875 para incrementar a mineração no Brasil que se encontrava em franca decadência. Na Escola de Minas de Paris, em 1874, Dom Pedro II assinou um “contrato de prestação de serviço” que, em seu artigo primeiro, dizia que “o Sr. Gorceix deveria organizar no Rio de Janeiro o ensino da mineralogia e da geologia”. Dessas negociações resultou a criação da Escola de Minas, em Ouro Preto, na Província de Minas Gerais. Dos quatro cursos tradicionais de Engenharia de Minas, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Civil e Engenharia Geológica, a Escola de Minas ampliou, a partir de 1994, a oferta de cursos mantendo o viés de formação para o setor mineiro-metalúrgico. Foram criados, desde então, os cursos de Engenharia de Produção, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Mecânica, Engenharia Ambiental e Engenharia Urbana. A participação da Escola de Minas na cadeia produtiva da mineração consolidou-se ao longo de sua história, e hoje é referência nacional e internacional na geração de conhecimento e tecnologia para o setor de mineração. Atualmente, a Escola de Minas possui recursos humanos qualificados (docentes e técnicos administrativos) e um amplo parque laboratorial que nos capacita e motiva a contínua busca por pesquisa, desenvolvimento tecnológico na mineração em prol da sustentabilidade da indústria.

A sustentabilidade da Mineração implica na adoção de práticas operacionais e de gestão sustentáveis para garantir uma relação de confiança com as partes envolvidas e interessadas. Isto requer investimento em P,D&I em tópicos como redução do consumo de combustíveis (com otimização da matriz energética atinente) nas operações de lavra e no transporte do minério; estabilização geotécnica de taludes de cavas e de escavações mineiras, pilhas de estéril e barragens de rejeitos; sequenciamento verde de lavra, para fins de disposição de rejeitos e ou estéreis em áreas previamente lavradas; recuperação de finos metálicos no processo; lixiviação in situ; mina 4.0 (automação de operações para incremento da produtividade e segurança dos operadores, uso de robôs e drones de inspeção e áreas de risco ocupacional, veículos autônomos, desenvolvimento de exoesqueletos para redução da fadiga e da exposição de trabalhadores à áreas de risco); desenvolvimento de equipamentos de lavra para corpos estreitos e em fundo de cava; aditivos para redução de poeira, tratamento de efluentes líquidos etc.

Outros aspectos da cadeia produtiva dos bens minerais incluem operações de tratamento de minérios (cominuição, concentração) para a produção de concentrados e a metalurgia extrativa dos metais, por meio de operações pirometalúrgicas (calcinação, sinterização, fusão, redução), hidrometalúrgicos (preparação, lixiviação, purificação e obtenção de produto), bem como eletrometalúrgicas aplicadas a minérios, concentrado, resíduos e sucatas (*urban mining*).



A contribuição desta unidade EMBRAP II *UFOP Escola de Minas* visa a propiciar uma relação de confiança entre o setor mineral e a sociedade via atividades de P,D&I em três linhas de atuação, em consonância com as áreas de competência do grupo candidato, que compõem a proposta de **Unidade EMBRAP II: UFOP Escola de Minas: (1) Operações Sustentáveis de Mina; (2) Processos Sustentáveis na Mineração e (3) Tratamento e Manejo Sustentável de Resíduos e das Águas.**

A sublinha 1, **Operações Sustentáveis de Mina**, inclui todas as fases desde a pesquisa mineral até o fechamento de uma mina. Em uma escala ampla, a exploração mineral sustenta a produção mineral ao descobrir e confirmar reservas em depósitos minerais previamente conhecidos ou desconhecidos. Na operação de mina, via P,D&I busca-se um melhor desempenho operacional. Portanto, P,D&I em: (i) operações de lavra; (ii) infraestrutura de mina; (iii) estabilização de taludes e escavações; (iv) disposição de estéreis e rejeitos; (v) mina 4.0; e (vi) gestão socioambiental. Assim, uma política de P,D&I nestes tópicos é imprescindível para se alcançar a UFOP Escola de Minas, resultando na cogeração de valor, em que a tônica é o compartilhamento entre sociedade e o empreendimento mineiro dos benefícios gerados por sua atividade.

A sublinha 2, **Processos Sustentáveis na Mineração**, envolverá iniciativas nas áreas de lavra, tratamento de minérios e de rejeitos bem como metalurgia extrativa que visem ao: (i) aumento da eficiência operacional na mina e na sua cadeia de transporte e logística de produtos; (ii) desenvolvimento de tecnologias específicas para o processamento dos minérios brasileiros; (iii) filtragem de minério e, principalmente, de rejeitos; (vi) produção mais limpa; (v) reaproveitamento de resíduos e rejeitos; e (vi) mina 4.0.

A sublinha 3, **Tratamento e Manejo Sustentável de Resíduos e das Águas**, terá como estratégia ações que reúnam: (i) minimização da geração e destinação adequada dos resíduos/rejeitos da mineração; (ii) segurança de barragens; (iii) sustentabilidade da mineração e de outros setores da cadeia produtiva; (iv) gestão de recursos hídricos; e (v) geração de renda a partir de práticas de economia circular, diversificação da matriz econômica, segurança e independência das comunidades circunvizinhas à atividade mineradora.

De uma forma geral, o **EMBRAP II UFOP Escola de Minas** oferece, nas três linhas de P,D&I que perpassam desde a fase de projeto e operação de uma mina, passando pelo desenvolvimento de tecnologias e equipamentos e sistemas de mineração, *lato sensu*, até o desenvolvimento de uma sustentabilidade econômica e ambiental dos processos de mineração, um portfólio atraente para a busca ativa de parceiros que atuam no setor. Estas sublinhas estão alinhadas ao contexto regional e às demandas atuais do Setor Mineral.

As sublinhas foram concebidas de modo a serem harmonicamente consistentes e permitirem o aprofundamento e o adensamento do conteúdo de P,D&I nos projetos a serem desenvolvidos para as indústrias do setor em tela, com nível escalável de maturidade tecnológica na faixa compreendida, inclusivamente de 3 a 6, segundo a métrica desenvolvida pela NASA e crescentemente aplicada por órgãos governamentais de fomento a empreendimentos de inovação.

Como se vê, as sublinhas 1, 2 e 3 acompanham as tendências nacionais e internacionais na produção de inovação para um mercado sabidamente centrado em processos centenários de produção. Isso faz coro ao entendimento da UFOP de que



também é sua missão estimular o ambiente institucional de inovação e P,D&I — e a consequente extensão dos ganhos decorrentes disso ao campo industrial em sua zona de influência.

3 Instituição proponente

A Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) foi criada no dia 21 de agosto de 1969, com a junção das centenárias e tradicionais Escola de Farmácia e Escola de Minas. Ao longo dos anos, cresceu e ampliou seu espaço físico, ganhando novos cursos, professores e colaboradores. Atualmente a UFOP possui 3 *campi*, nas cidades de Ouro Preto, Mariana e João Monlevade, e oferece 55 cursos de graduação para cerca de 12.500 alunos. Oferece também 35 cursos de Mestrado e 16 cursos de doutorado, tendo hoje um total de 2.450 alunos de pós-graduação. Possui ainda cerca de 727 técnicos-administrativos e um total de 977 professores, dos quais 807 (82,6%) são doutores.

É de relevância mencionar, para efeito de contextualização, que a criação da Escola de Minas foi motivada em parte a problemas de sustentabilidade na mineração. Seu fundador Claude-Henri Gorceix tentou fortalecer o ensino e profissionalização do setor, que estava se mostrando ineficiente. Dentro deste contexto, desde os primórdios da Escola de Minas e da UFOP pesquisa-se eco-eficiência da mineração.

A UFOP vem se fortalecendo na área de pesquisa e inovação, especialmente pelo volume de produção científica, boa qualificação de corpo docente, boa infraestrutura laboratorial, bom nível de qualidade do ensino, crescente qualificação de corpo técnico-administrativo e apoios a projetos de iniciação científica. A Universidade conta com mais de 130 laboratórios de pesquisa que atuam em todas as áreas do conhecimento, tendo registrado mais de 170 patentes, das quais 8 são internacionais.

A Instituição trabalha de forma a cumprir as competências constitucionais e legais relacionadas à pesquisa e à inovação tendo como suporte o conjunto de objetivos e indicadores traçados no seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e no cumprimento de suas metas. Para atingir esses objetivos, a UFOP atua para apoiar iniciativas e fortalecer o ambiente institucional voltado para pesquisa e a inovação.

Principais diretrizes estratégicas institucionais:

- I. Fortalecer as condições de pesquisa em todos os *campi* e unidades acadêmicas da UFOP;
- II. Ampliar as atividades de pesquisa em todas as áreas de conhecimento;
- III. Melhorar a qualidade da produção de conhecimento acadêmico, artístico, científico e tecnológico com qualidade ética e impacto social;
- IV. Consolidar o Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo da UFOP; e
- V. Consolidar a integração das atividades de inovação e empreendedorismo com a política de propriedade intelectual da UFOP.

A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPPi) gerencia o Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo (NITE), que tem por objetivo a implementação da Política de Inovação da UFOP.



Visando a consolidar a Política de Inovação (Resolução CUNI 2174), aprovada em 2019, o NITE/UFOP auxiliou na elaboração da Resolução CUNI 2370 que trata das “normas para o compartilhamento e outorga de permissão, autorização e concessão de uso da infraestrutura, equipamentos, materiais e demais instalações existentes nas dependências da UFOP com ICTs ou empresas em ações voltadas à inovação tecnológica”. Além disso, atuou na Comissão encarregada da minuta da normatização interna para participação de docentes, técnicos administrativos e discentes em projetos de ensino, pesquisa, extensão, desenvolvimento institucional e estímulo à inovação com o suporte de fundações de apoio (Resolução CUNI 2384) e na Comissão encarregada de minutar a regulamentação da participação de docentes submetidos ao regime de trabalho de 40 horas com Dedicção Exclusiva (40h/DE) em atividades esporádicas remuneradas em assuntos da sua especialidade, que resultou a Resolução CUNI 2402.

E, com vistas a implementar a Política de Inovação, foi posta em marcha uma estratégia para promover a sinergia entre o NITE/UFOP e a comunidade científica nos diferentes *campi* da UFOP, com a implementação do “NITE Itinerante” de forma *online* para apresentação da Política, na busca de informar a Comunidade Universitária sobre a importância da inovação, do relacionamento com a sociedade, proteção de ativos e transferência de tecnologia. A equipe do NITE participou de eventos promovidos pelo NITE e por parceiros externos como webinars, treinamentos *online* e minicursos. E, visando à divulgação dos ativos de propriedade intelectual com vista à transferência de tecnologia, a Vitrine Tecnológica do NITE/UFOP foi aprimorada na página institucional do setor (<https://nite.ufop.br/VitrineTecnologica>).

O NITE atua em todos os projetos amparados pelo Marco Legal de Ciência e Tecnologia. Nesse sentido, emitiu 31 pareceres em 2019, 30 pareceres em 2020 e 13 pareceres no ano de 2021, até o mês de abril.

Em 2020, o NITE atuou diretamente na negociação e elaboração de minutas de contratos de projetos com as seguintes organizações incluindo 02 termos de parceria com a empresa Gerencianet Pagamento dos Brasil Ltda., 01 termo de parceria para compartilhamento de infraestrutura com a Associação Instituto Tecnológico Vale (ITV), 01 termo de parceria com o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC) e o Mestrado Profissional Proficam com a Associação Instituto Tecnológico Vale (ITV). Além disso, atuou na elaboração de procedimentos para doação de insumos para projetos relacionados à COVID19.

Quanto à proteção de ativos, em 2019 foram alcançados 18 depósitos de patentes nacionais, 02 pedidos de patentes internacionais, 01 registro de software, e 02 registros de marca. Houve concessão de 01 patente internacional na Comunidade Europeia e 03 patentes no Brasil. E, em 2020, 19 depósitos de patentes nacionais, 06 registros de *software*, 04 registros de marca. Sendo concedido, neste ano, 01 patente internacional nos Estados Unidos e 01 na Índia. No Brasil, 08 patentes foram concedidas.

Em 2021 foi assinado um contrato de licenciamento de tecnologia firmado com a empresa RECOMBINE BIOTECNOLOGIA LTDA, relativo a uma tecnologia em cotitularidade com a UFV e a FAPEMIG. Neste ano, o NITE está atuando em 03 projetos de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação com envolvimento de capital intelectual e know-how institucional. Atualmente, há dois contratos de licenciamento, 01



contrato de compartilhamento de laboratório e 01 termo de autorização para teste de validação de tecnologia em negociação. E, em abril, já ocorreram 05 comunicações de invenção e 06 registros de softwares em análise para proteção.

Vale ressaltar que a localização geográfica da Unidade EMBRAP II UFOP *UFOP Escola de Minas* propicia uma relação sinérgica com as mineradoras, bem como importantes unidades de conservação (UC) e órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

4 Grupo candidato²

Atualmente, a Escola de Minas oferece 9 cursos de graduação em Engenharia: Minas, Metalúrgica, Civil, Geologia, Ambiental, Produção, Controle e Automação, Mecânica e Urbana, mais o de Arquitetura e Urbanismo e 11 programas de Pós-Graduação (mestrado e doutorado) que têm como um dos eixos principais pesquisas na área da mineração, inspiradas pelo substrato econômico moderno baseado na inovação tecnológica, na circularidade econômica e, quando aplicável, nos já clássicos doze princípios norteadores dos processos da chamada Química Verde. Ainda na área de mineração, mais recentemente, a unidade Ouro Preto, do Instituto Tecnológico Vale (ITV) que se localiza no Campus Universitário Morro do Cruzeiro da UFOP, firmou parceria para o desenvolvimento de vários projetos de P,D&I em mineração. Importante mencionar, também, que a UFOP possui programa nota 5 em engenharia ambiental, demonstrando sua vocação para a área foco deste plano de trabalho.

Ao longo de anos tem sido foco deste grupo que se apresenta como candidato a uma unidade EMBRAP II *UFOP Escola de Minas*, pesquisas em tecnologias eficazes e inovadoras dedicadas à indústria da mineração para reutilização de resíduos/rejeitos, que sejam capazes de garantir segurança à operação e ao fechamento de barragens; disposição de rejeitos via empilhamento drenado; disposição de rejeitos em cava; monitoramento de barragens; reutilização/aproveitamento de resíduos/rejeitos na cadeia produtiva da construção civil e construção pesada (que se apresentam como grandes consumidores de materiais), ou para outros fins; e transparência (*accountability*) de indicadores de sustentabilidade. Esses temas são caros para a indústria da mineração e que hoje demandam investimentos em P,D&I para garantir, via soluções inovadoras (incrementais ou disruptivas), a *UFOP Escola de Minas*, incrementando o desempenho ambiental e garantindo a saúde, segurança e bem-estar de comunidades vizinhas a uma mina, bem como garantir o cumprimento das atuais demandas normativas e jurídicas.

Somente entre 2018 a 2020 foram captados, por docentes da Escola de Minas, mais de 5 milhões de reais em projetos via parceria com empresas de mineração e outras diretamente ligadas ao setor. De uma forma geral a estratégia adotada envolveu o contato e conhecimento prévio dos problemas enfrentados pelas empresas e a apresentação de propostas via visita técnica às minas, assim como visita de representantes das empresas aos laboratórios e departamentos da Escola de Minas. Outra estratégia que nos é muito cara é o *network* que existe entre o(a)s ex-aluno(a)s da Escola de Minas, que ocupam desde cargos operacionais aos de direção em empresas de mineração. Essa relação

² Baseado nas definições EMBRAP II trazidas na chamada.



possibilita um contato constante entre o ambiente empresarial e acadêmico e, a partir dessa proximidade, têm sido discutidas e acordadas as parcerias.

4.1 Equipe proponente

A equipe proponente, formada por pesquisadores de diversos departamentos da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, tem consolidada experiência no gerenciamento e desenvolvimento de projetos de P,D&I. A seleção de nomes para compor a equipe buscou atender à complementaridade de áreas de atuação, engajando pesquisadores com competência comprovada por resultados científicos e tecnológicos, em especial por meio de sua atuação junto às empresas do setor minero-metalúrgico. Dentre os membros permanentes da equipe de pesquisa, podem ser destacados, por sua experiência com PD&I, os seguintes nomes (mas não de modo exaustivo, já que as limitações de extensão desta proposta não permitem a explicitação de mais membros da equipe de pesquisadores, cujos nomes podem ser consultados na planilha eletrônica pertinente):

- I. O professor Alan Kardek Rêgo Segundo é engenheiro de controle e automação (UFOP), com mestrado e doutorado em Engenharia Agrícola (UFV). É bolsista de Produtividade, Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora 2 (CNPq). Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração — PROFICAM (em associação com o ITV) e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação da UFOP. É vice-presidente do Comitê de Educação em Engenharia da Sociedade Brasileira de Automática e membro do Comitê Técnico (TC 9.4) em Control Education do International Federation of Automatic Control (IFAC). Tem experiência em circuitos eletrônicos, sistemas embarcados e instrumentação, atuando principalmente em microcontroladores, automação de processos e sistemas de monitoramento de parâmetros elétricos do solo/minério.
- II. O professor Alberto Fonseca, engenheiro civil, é especialista em avaliação de impacto e de desempenho de políticas ambientais. Doutor pela University of Waterloo em desenvolvimento sustentável. Mestre em engenharia ambiental. É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq. Atuou junto à Vale, Golder Associates, e Ministério do Meio Ambiente, dentre outros. Chefe do Departamento de Engenharia Ambiental, atua nos Programas de Pós-graduação em Engenharia Ambiental e de Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental. Foi Pró-reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-graduação. Foi presidente e diretor científico da Associação Brasileira de Avaliação de Impacto. Coordena o projeto de extensão Observatório de Política Ambiental. É editor adjunto do periódico científico *Desenvolvimento e Meio Ambiente* e editor associado do periódico científico *Internacional Environmental Impact Assessment Review*.
- III. O professor André Luís Silva possui graduação na Universidade Federal de Viçosa (UFV), mestrado e doutorado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com período de doutorado-sanduíche na Université de Montreal (Canadá). Atualmente é professor no Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). É



membro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPEGP-UFOP). Coordena o projeto de extensão em empreendedorismo universitário LABOR, onde desenvolve pesquisas na área de empreendedorismo.

- IV. O professor Aníbal da Fonseca Santiago, é Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa (2006), Mestre em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (2008) e Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Viçosa (2013). Desenvolve pesquisas na área de tratamento simplificado de águas residuárias e produção de biomassa algal; tratamento de águas cinzas, aproveitamento de água pluvial, e reúso de água. Participa de grupo de estudos de qualidade das águas e dos sedimentos de bacias hidrográficas. Atua no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental e no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFOP. É tutor do Programa de Educação Tutorial Eng. Ambiental da UFOP desde fevereiro de 2019.
- V. O professor Hernani Mota de Lima, é bolsista de produtividade em Pesquisa 2 (CNPq), professor titular e vice-diretor da Escola de Minas da UFOP. Tem mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG) e doutorado em Gerenciamento Ambiental (University of Wales). Atuou como consultor *ad hoc* de Propostas de Credenciamento de chamada pública EMBRAP II. Mantém estreita colaboração com as empresas mineradoras em estudos na área de desenvolvimento (infraestrutura) de mina, fechamento de mina e gerenciamento ambiental na mineração.
- VI. O professor José Aurélio é professor titular da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, com dezoito anos de vivência prévia no setor industrial. Tem experiência em métodos físicos e físico-químicos de concentração de minérios e reaproveitamento de resíduos, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento de processos em tecnologia mineral, dimensionamento de circuitos, modelagem matemática de processos, e desenvolvimento de processos químicos de base mineral. Tem mais de centena de publicações técnicas diversas. Na Escola de Minas da UFOP, exerceu a chefia do Departamento de Engenharia de Minas e a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral. Tem sido recorrentemente contribuído como membro de comitês assessores, ligados a processos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, da EMBRAP II, do Ministério da Educação e Cultura (MEC), bem como contribuído como consultor junto a empresas nacionais do setor mineiro-metalúrgico.
- VII. O professor Lucas Deleon Ferreira é graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Ouro Preto, mestre e doutor em Geotecnia pelo Programa de Pós-graduação em Geotecnia do Núcleo de Geotecnia (NUGEO) da Escola de Minas da UFOP. Atua nos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Urbana e Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) é pesquisador colaborador do NUGEO. Desenvolve estudos nas áreas de Mecânica dos Solos, Geotecnia Aplicada à Mineração; Geossintéticos; Fundações e Estruturas de Contenção.
- VIII. O professor Paulo Henrique Vieira Magalhães é doutor em Engenharia Mecânica e mestre em Engenharia de Estruturas, chefe do Departamento de Engenharia



Mecânica da UFOP. Coordenou a estruturação e construção do Laboratório de Robótica e Novas Tecnologias do curso de Ciências da Computação da Faculdade de Ciências Empresariais da Universidade — FUMEC. Desenvolveu trabalhos na área de Engenharia assistida por computadores, com ênfase em Estruturas, trabalhou durante seis anos na área de projetos industriais, realizando o gerenciamento de equipes de desenvolvimento de projetos e o dimensionamento estrutural junto a empresa ENGSEJ. É professor efetivo do Programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração — PROFICAM (mestrado em parceria com o Instituto Tecnológico Vale — ITV). Atua nas áreas de desenvolvimento e projeto de equipamentos de mineração, robótica subaquática, desenvolvimento e projeto de sistemas mecânicos de vistoria, inspeção e limpeza de estruturas hidráulicas de UHE utilizados na mitigação dos problemas ocasionados por bioincrustação. Atua na avaliação da bioincrustação de cascos de navios junto à VALE e o ITV-MI e no desenvolvimento de tecnologias para minimizar o arrasto dos navios e reduzir a emissão de CO₂.

- IX. O professor Ricardo André Fiorotti Peixoto, Pesquisador Desenvolvimento Tecnológico CNPq DT-II — Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável, coordenador dos Programas Profissionais PPGP/CAPES — Engenharias I, coordenador do Grupo de Pesquisas Reciclos/CNPq. Especialista homologado pelo Portal Inovação — MCTI. Graduado em Engenharia Civil (UFJF), mestre em Engenharia Civil e doutor em Engenharia Agrícola pela (UFV). É professor associado do Departamento de Engenharia Civil e Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da (PROPEC—UFOP). Atua nos temas de tecnologia de materiais, processos construtivos, construção civil, materiais de construção, manejo, tratamento e reciclagem de resíduos sólidos industriais, reciclagem e reutilização, e sustentabilidade.
- X. A professora Rosa Malena F. Lima, mestre e doutora em Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG). É bolsista de produtividade em Pesquisa 2 (CNPq), professora titular da UFOP e tem exercido a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas e do Departamento de Engenharia de Minas. Tem experiência na área de Engenharia de Minas, com ênfase em equipamentos de beneficiamento de minérios, atuando principalmente nos seguintes temas: flotação, minério de ferro, caracterização tecnológica, caracterização mineralógica, beneficiamento de manganês, reprocessamento de rejeitos de mineração. Tem sido responsável por vários projetos de colaboração em pesquisa tecnológica com grandes empresas do setor mineral.
- XI. O professor Versiane Albis Leão possui mestrado e doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG/Universidade de Melbourne). É bolsista de produtividade 1C (CNPq) e professor titular da UFOP. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em Hidrometalurgia, atuando principalmente nos seguintes temas: lixiviação e purificação de soluções, tratamento de efluentes líquidos com ênfase em remoção de sulfato e manganês contidos em drenagem ácida e neutra de mina; oxidação de sulfetos (zinco, níquel e cobre); mineração urbana, biolixiviação e outros processos biotecnológicos aplicados ao setor mineral. Tem extensa folha de serviços de parceria com as empresas do setor minero-metalúrgico.



A continuidade das atividades da unidade EMBRAP II — associada à perenidade da equipe — será assegurada pela manutenção de docentes-chaves supervisionando o desenvolvimento dos trabalhos de parte de pesquisadores alocados, sejam docentes ou estudantes de pós-graduação e de graduação. O aprimoramento da equipe dar-se-á de três maneiras principais:

- 1) treinamento em paralelo com o próprio desenvolvimento do trabalho consubstanciado sob forma de frequentes seminários de compartilhamento de experiências entre as equipes alocadas;
- 2) ação intensiva em congressos nacionais e internacionais, em que se discutam as fronteiras do conhecimento naqueles tópicos atinentes aos projetos em desenvolvimento;
- 3) execução de um programa de formação de recursos humanos, com foco no corpo discente da Universidade Federal de Ouro Preto, e — dentro das possibilidades que os acordos de confidencialidade o permitam —, com o envolvimento dos programas de pós-graduação na citada universidade, visando a nuclear o engajamento de jovens com talento para inovação tecnológica no setor mineiro-metalúrgico.

4.2 Infraestrutura de pesquisa

Relação de laboratórios de pesquisa para o Unidade EMBRAP II – UFOP Escola de Minas com ênfase em suas sublinhas.

Sublinha 1 — Operações Sustentáveis da Mineração

Laboratório de Planejamento de Lavra de Mina (LPLM). Equipado para realizar pesquisas quanto a modelagem geológica de depósitos minerais, estimativa e simulação de teores, avaliação econômica de recursos e reservas minerais, planejamento estratégico, tático e operacional de minas a céu aberto e subterrâneo, sequenciamento de lavra, simulação de operações unitárias de lavra, modelamento geomecânico e simulação de sistemas de ventilação de minas.

Laboratório de Mecânica das Rochas – dispõe de uma gama de modernos equipamentos obtidos via FINEP/MCT/CTInfra de 2010/ProInfra de 2010, Pro-Equipamento Institucional/CAPES — edital 025/2011.

Laboratório de Controle e Automação Multiusuário – possui infraestrutura para desenvolvimento de placas de circuito impresso por meio de máquina CNC e protótipos em impressora 3D, bem como para realizar testes e calibração de equipamentos de automação e instrumentação. Desde 2016, os projetos desenvolvimento tecnológico e formação de RH em PD&I captados somam cerca de R\$610.000,00.

Sublinha 2 — Processos Sustentáveis na Mineração

Laboratórios Tratamento de Minérios – constituído por um conjunto de laboratórios que incluem os de Tratamento de Minérios, de Caracterização Tecnológica de Minérios, de Flotação, de Reologia, e de Análise Química, de modelagem física e matemática e o



Nanolab. Os laboratórios e seus equipamentos foram montados e têm sido mantidos com recursos Fapemig/Vale, Capes, FINEP, Fapemig e empresas).

Na eventualidade de se necessitarem de ensaios em escala piloto, durante os trabalhos de desenvolvimento de processos inovadores, podemos contar com facilidades modernas e com instrumentação e controle aprimorados de nossa parceira de longa data, a Fundação Gorceix, instalados nas proximidades do *campus* universitário.

Sublinha 3 — Tratamento e Manejo Sustentável de Resíduos e das Águas

Laboratório de Resíduos de Mineração – para ensaios especiais em materiais particulados. Propriedades de engenharia como resistência ao cisalhamento (estático e cíclico), compressibilidade e adensamento (odométrico e sob grandes deformações), curva de retenção (não saturado), permeabilidade, são determinados com equipamentos e procedimentos disponíveis neste laboratório. O laboratório é apto a realizar estudos de reologia de lamas minerárias.

O Laboratório de Qualidade e Tratamento das Águas e o Laboratório de Hidráulica desenvolvem soluções tecnológicas envolvendo a caracterização quali-quantitativa das águas e águas residuárias da mineração, ensaios de tratabilidade, testes em sistemas pilotos e em escala reduzida para otimização de operações unitárias e processos de tratamento de água.

O Laboratório de Materiais de Construção Civil compreende os laboratórios de Caracterização Avançada; de Computação; de Beneficiamento e Mistura; e de Caracterização Geral, que favorecem projetos de P&D que incluam soluções para tratamento e manejo de rejeitos da mineração e sua destinação de forma ambiental, social e economicamente adequadas.

Os resultados alcançados pelo grupo de pesquisadores credenciados no LMC2 podem ser mensurados pela envergadura de produtos obtidos (patentes, know-how, produtos tecnológicos, publicações) e parcerias com mineradoras – Vale, Samarco, Anex, Sulminas, Ferro Puro, Jaguar Mining, siderurgias (Arcelor Mittal) e fundações públicas (Fapemig/VALE), privadas (RENOVA) que tratam dos melhores interesses das mineradoras relacionadas às ações compensatórias e mitigadoras em desenvolvimento.

O volume de recursos investidos no LMC2, nos últimos anos, em trabalhos de pesquisa, técnicos e tecnológicos junto às mineradoras somam investimentos da ordem de R\$3,6 milhões (2010-2020) alocados majoritariamente em 16 projetos e com envolvimento de estagiários *softskill* - graduandos em engenharia, arquitetura e técnicos em edificações (20), técnicos (6), pesquisadores (18) e empresas (6).

O melhor atendimento às demandas para os projetos apoia-se essencialmente na competência técnica instalada e na infraestrutura disponível. Além de outros equipamentos, dispõe de trituradores convencionais e de alta eficiência, fluorescência de raios X, Medidor de Fluxo de Calor, termo gravimetria DTA-TG, granulômetro a laser, dispositivos de caracterização *in situ* dedicados a análises não destrutivas e durabilidade.

Laboratório Interdisciplinar de Gestão Ambiental (LIGA) fortalece a área ambiental, e acentua nossa vocação para lidar com o tema da sustentabilidade. É voltado para análise



integrada e geoespacial de desafios de gestão socioambiental. Inspirado nos *non-experimental labs* da América do Norte e da Europa, seus objetivos incluem o fortalecimento de projetos de pesquisa e de extensão que tratam da avaliação e proposição de instrumentos de gestão e planejamento socioambiental; o estímulo a colaboração entre docentes e discentes da UFOP, sobretudo daqueles vinculados aos Programas de Pós-graduação, bem como com instituições externas à UFOP; e a disseminação do conhecimento técnico-científico e geoespacial que viabilizem melhorias em instrumentos de gestão e política socioambiental.

Os laboratórios mencionados nas sublinhas 1, 2 e 3 possibilitam o desenvolvimento de P,D&I para empresas de mineração em projetos na área de Mineração. Trata-se de um laboratório com equipamentos e softwares de ponta com diferencial científico e/ou tecnológico na área para produção de P,D&I. Os equipamentos e softwares têm sido adquiridos via órgãos de fomento governamental (FINEP, CNPq, CAPES e FAPEMIG) além de contrapartida de empresas privadas via prestação de serviços tecnológicos. Essa estratégia para aquisição, manutenção e atualização da infraestrutura será mantida com foco na garantia da perenidade.

Ademais dos aspectos abordados neste item, cumpre citar que ações estratégicas visando a manter e a aprimorar a disponibilidade de infraestrutura disponível à Unidade Proponente, deverão ser levadas a efeito, podendo as mesmas ser categorizadas em:

- I. Robustecimento do instrumental analítico para caracterização de minérios e de resíduos via convênios em paralelo com entidades de fomento tecnológico e científico e com empresas (esse tem sido o caminho histórico para o aparelhamento da infraestrutura de pesquisa tecnológica);
- II. implantação de sistemas de confirmação metrológica de equipamentos e normatização de procedimentos operacionais associados a laboratórios, sempre com a priorização da demanda tecnológica das empresas em busca de processos verdes e sustentáveis.

Com tais ações busca-se a garantia da perenidade da infraestrutura, com sua consequente expansão no âmbito de planejamento estratégico de médio e longo prazos.

4.3 Mecanismos de gestão e coordenação

Para se fazer frente às demandas da unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas*, os colaboradores da gestão serão docentes, técnicos-administrativos da UFOP e de contratados terceirizados especialistas em determinadas áreas de gestão, planejamento, captação e negociação de projetos.

Após o credenciamento como unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas*, será criado o Regimento Interno da unidade, com base no Sistema de Excelência Operacional da EMBRAP II, no manual de operação das unidades EMBRAP II, no manual de operação dos polos EMBRAP II IF e no próprio regimento interno da UFOP.

Na UFOP, a unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas* estará vinculada ao Centro de Pesquisas Tecnológicas da Escola de Minas (CPTEC) e à Pró-Reitoria de Pesquisa,



Pós-Graduação e Inovação (PROPPI) para atender às demandas da pesquisa e inovação em âmbito institucional da universidade. O CPTEC, aprovado em 14/06/2016, pelo Conselho Departamental da Escola de Minas e instituído pela Resolução CUNI 1800, tem por missão desenvolver o parque laboratorial, núcleos de pesquisa e pós-graduação e centros setoriais de pesquisa e extensão da Escola de Minas, além de promover o avanço do conhecimento científico e tecnológico e a excelência da Escola de Minas, levando em conta sua ação nos campos da ciência, inovação tecnológica, socioeconômico e ambiental.

O CPTEC tem a finalidade de manter, atualizar e ampliar o parque laboratorial da Escola de Minas via coordenação da participação de equipes de pesquisas em editais específicos, fomentar parcerias com empresas, além de fortalecer a unidade EMBRAPII.

O Fluxograma 01 mostra o organograma do CPTEC e a posição desta unidade Embrapii no centro de pesquisa da Escola de Minas. E, o Fluxograma 02 apresenta os processos de gestão e coordenação do desenvolvimento dos projetos desta unidade Embrapii. Além da gestão e coordenação próprias da *EMBRAPII UFOP Escola de Minas*, há a representação da assessoria do Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo (NITE), que está vinculado à PROPPI.

O NITE será responsável pela assessoria jurídica quanto às possíveis patentes, proteção intelectual e transferência tecnológica e de inovação que venham a ser desenvolvidas. O NITE-UFOP conta com 2 funcionários de carreira da universidade e 10 bolsistas.

A UFOP conta com uma Editora que será responsável por possíveis publicações de livros, cadernos técnicos resultantes dos projetos executados e material de cursos a serem oferecidos. A Editora—UFOP conta com 6 funcionários de carreira da universidade.

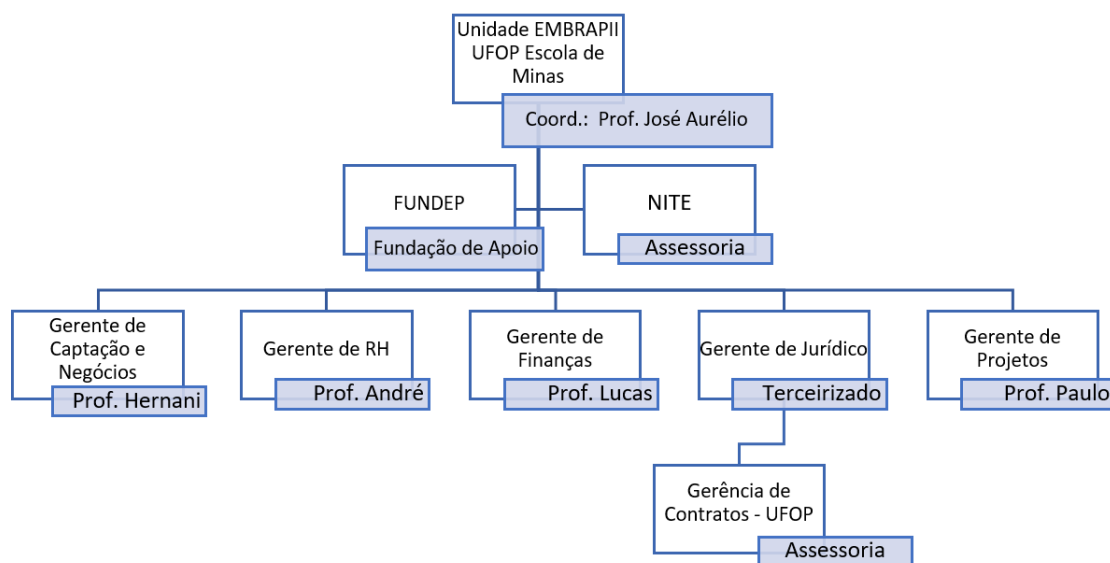
Além do NITE, a *EMBRAPII UFOP Escola de Minas* terá como interveniente a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa — FUNDEP, que será corresponsável pela gestão de pagamentos.

Fluxograma 01 – Organograma do CPTEC

Organograma
CENTRO DE PESQUISA E TECNOLOGIA ESCOLA DE MINAS – CPTEC/EM



Fluxograma 02 – Estrutura de Gestão e Coordenação



Diretoria/Coordenação da Unidade EMBRAPPII

O diretor/coordenador da unidade EMBRAPPII *UFOP Escola de Minas* será responsável por gerenciar todos os processos, indicar membros para as Gerências, representar administrativa e juridicamente a unidade em instâncias internas e externas. Será, também, responsável por fomentar o desenvolvimento e crescimento da unidade EMBRAPPII *UFOP Escola de Minas* e zelar pela imagem da unidade.

O docente pesquisador José Aurélio Medeiros da Luz será o coordenador geral da unidade. Lotado no Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas da UFOP,

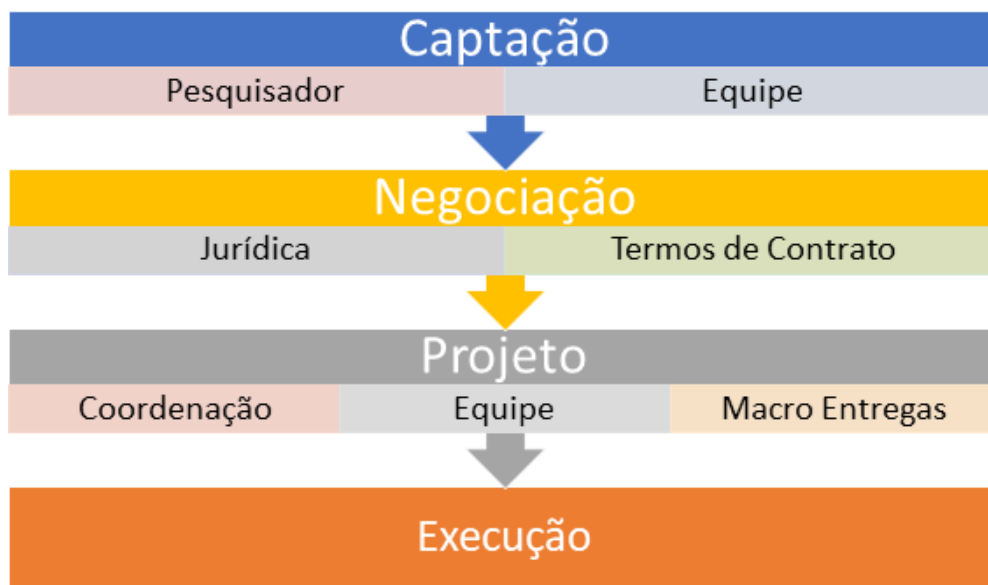


já exerceu a chefia do departamento e coordenou o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral. Com experiência prévia de quase duas décadas na indústria da mineração, trabalhou em empresas de projeto e exerceu a coordenação de processos. Tem trabalhado com métodos físicos e físico-químicos de concentração de particulados, atuando principalmente nos seguintes temas: fenômenos interfaciais, modelagem matemática, desenvolvimento de processos em tecnologia mineral, projeto e dimensionamento de circuitos e desenvolvimento de processos químicos de base mineral. Tem desenvolvido processos inovadores englobando, por exemplo: processo de diminuição de zinco de resíduos siderúrgicos; um processo de sinterização autocatalítica bioativada, uma formulação de novo agente expansivo para desmonte ou demolição e um novo processo de catálise heterogênea de biodiesel a partir de insumos de base mineral.

Captação, Negociação e Detalhamento dos Projetos da Unidade EMBRAP II

O Gerente de captação e de negócios e membros vinculados a esta gerência ficarão responsáveis pela prospecção das empresas clientes e firmamento de contratos. Pretende-se fazer buscas ativas de empresas clientes. Algumas destas buscas incluem: presença em redes sociais digitais, visitas a empresas clientes (quando estas visitas puderem ser executadas), participação em congressos e eventos técnicos, contatos via e-mail, contatos via telefone, dentre outros, que serão registrados em plataforma própria para validação de metas e auditabilidade. A prospecção também se dará com as buscas feitas pelas próprias empresas clientes. O Fluxograma 03 apresenta o processo de captação e negociação de projetos da unidade EMBRAP II. O pesquisador Hernani Mota de Lima será o Gerente de Captação e de Negócios. Vide súmula, currículo descrito acima.

Fluxograma 03 – Estrutura de Captação e Negociação



Recebida a proposta de projeto, há a etapa de validação jurídica feita pelo Gerente Jurídico juntamente com o setor jurídico da Fundação de Apoio, da empresa e da Universidade. O Gerente Jurídico e a Fundação de Apoio farão a verificação de legalização da empresa quanto aos débitos trabalhistas, débitos de contribuições previdenciárias e de terceiros, débitos relativos aos tributos federais e à dívida ativa da união, regularidade de FGTS, dentre outros. O Gerente Jurídico deverá validar o escopo da proposta de projeto, em termos de participação financeira e de direitos entre os partícipes, junto à Universidade (GECON) e a procuradoria jurídica, através de instrumento contratual pré-aprovado que garanta agilidade no processo de contratação e encaminhar o instrumento para detalhamento do projeto para a coordenação da Unidade EMBRAPPII.

Com o escopo de negociação da proposta de projeto aprovado, o coordenador geral indicará um pesquisador com o perfil adequado para a condução do projeto, que junto com o Gerente de RH, irá consolidar o detalhamento do projeto. O projeto deverá conter: equipes, objetivos específicos, objetos a serem desenvolvidos, recursos necessários e cronograma físico-financeiro explicitando as macro-entregas. O projeto deverá ser assinado pelas partes envolvidas e cópias devem estar disponíveis para todos. Este projeto deve estar todo cadastrado em plataforma informatizada para que haja acompanhamento e supervisão. O pesquisador André Luis Silva será o Gerente de RH.

Execução e Gestão dos Projetos da Unidade EMBRAPPII

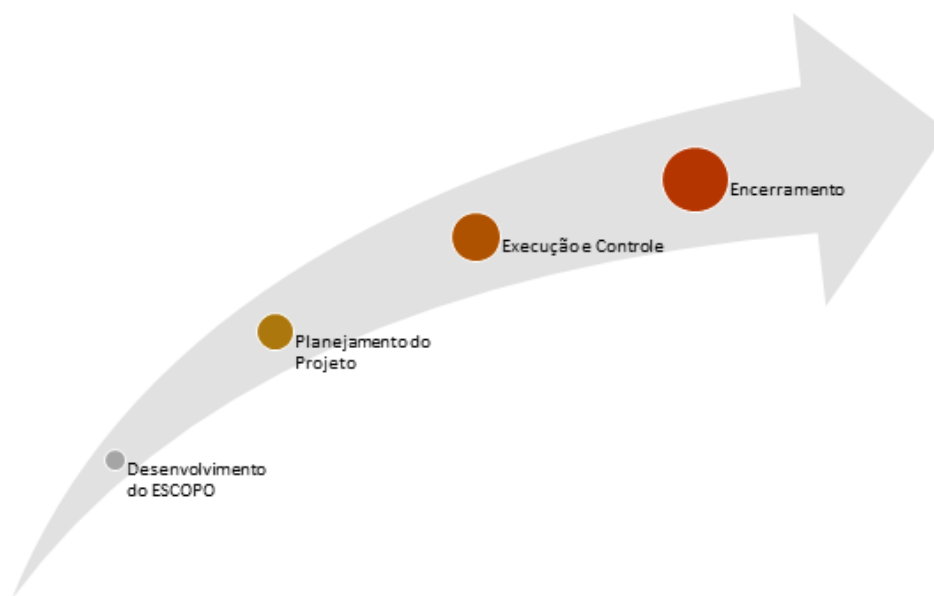
Após o projeto ser assinado com a empresa cliente, o pesquisador dará início às atividades do projeto. Cada passo desenvolvido no projeto deverá ser atualizado no sistema de acompanhamento de projeto. O Gerente de Projetos será o responsável por acompanhar, supervisionar e avaliar a execução dos projetos. A gestão dos Projetos, em



execução, ocorrerão através de: reuniões periódicas com as equipes dos projetos, análise e acompanhamento dos desenvolvimentos necessários para alcançar as macro-entregas definidas e elaboração de planos de ação para resolução de problemas, respeitando a autonomia da unidade EMBRAP II. A solicitação de pagamentos de insumos, bolsas ou equipamentos será função deste gerente e estarão atrelados às macro-entregas definidas no projeto. Também será função deste gerente organizar procedimentos para atestar frequências da equipe do projeto.

O Fluxograma 04 apresenta o fluxo de gestão de projeto a ser utilizado.

Fluxograma 04 – Fluxo de Gestão de Projetos



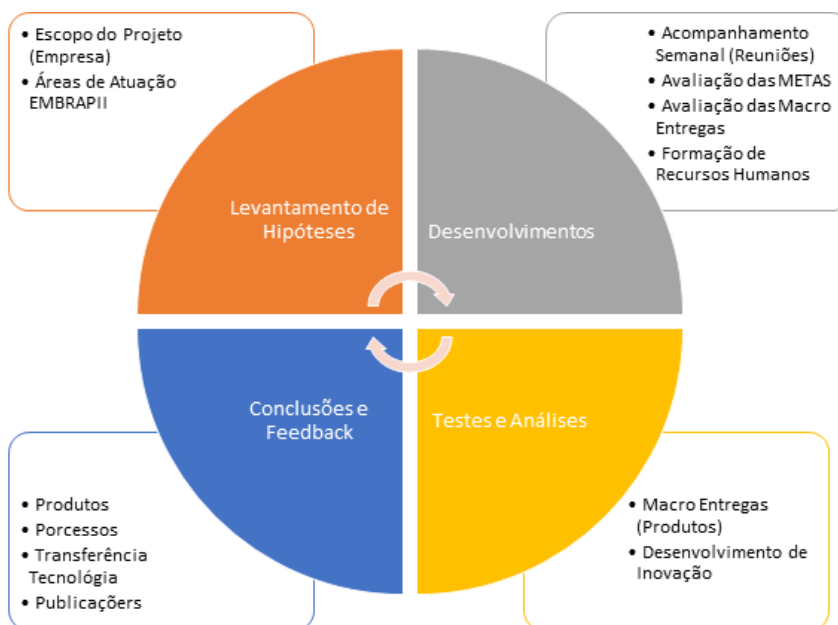
O pesquisador Paulo Henrique Vieira Magalhães será o Gerente de Projetos. O Prof. Paulo Magalhães, doutor em Engenharia Mecânica (UFMG), atualmente é chefe do Departamento de Engenharia Mecânica (UFOP). Trabalhou durante 10 anos como professor e gestor das áreas de Pesquisa, Extensão e EAD da FUMEC. Coordenou a estruturação do laboratório de robótica e novas tecnologias do curso de ciências da computação da faculdade de ciências empresariais da FUMEC. Mestre em Engenharia de Estruturas, desenvolveu trabalhos na área de engenharia assistida por computadores e graduado em engenharia civil com ênfase em estruturas, trabalhou durante seis anos na área de projetos industriais, gerenciando equipes e dimensionando estruturas junto a empresa ENGSEJ. Participa como professor efetivo do Programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração — PROFICAM -

Mestrado Profissional em parceria com o Instituto Tecnológico Vale — ITV. Atua nas áreas de desenvolvimento e projeto de equipamentos de mineração, robótica subaquática, desenvolvimento e projeto de sistemas mecânicos de vistoria, inspeção e limpeza de estruturas hidráulicas (grades, tubulações e comportas) de UHE utilizados na mitigação dos problemas ocasionados pela bioincrustação nestas estruturas e em cascos de navios junto à VALE buscando técnicas para minimizar o arrasto dos navios e reduzir a emissão de CO₂.

Caso seja necessária a criação de propriedade intelectual antes do final do projeto, o pesquisador deve solicitar ao NITE o auxílio para tal. O NITE possui fluxo de atividade próprio que deve ser respeitado pelos pesquisadores.

O Fluxograma 05 apresenta a topologia de desenvolvimento de projeto adotado pela unidade EMBRAPPII.

Fluxograma 05 – Topologia de Desenvolvimento de Projetos



Caso o projeto produza algum material que possa ou deva ser publicado, o pesquisador deverá fazer a solicitação a Editora-UFOP. A Editora-UFOP possui editais próprios e rotinas de trabalho que o professor/pesquisador deverá respeitar.

O Gerente de finanças será o responsável por gerir os pagamentos e finanças gerais da unidade EMBRAPPII UFOP Escola de Minas. Este trabalho será feito em parceria com a Fundação de Apoio. O pesquisador Lucas Deleon Ferreira será o Gerente de Finanças. O Prof. Lucas, engenheiro civil, possui mestrado e doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Geotecnia do Núcleo de Geotecnia (NUGEO/UFOP). atua nos cursos de engenharia civil, engenharia urbana e arquitetura e urbanismo da UFOP, sendo pesquisador colaborador do NUGEO. Desenvolve estudos nas áreas de mecânica dos



solos, geotecnia aplicada à mineração, geossintéticos, fundações e estruturas de contenção.

4.4 Gestão da inovação e propriedade intelectual

A gestão das atividades de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação na UFOP serão exercidas pelo Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo - NITE, órgão vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação - PROPPI, conforme seu regimento interno, atendidas as disposições da Lei 10973/2004 e suas alterações posteriores, bem como seu Decreto Regulamentador, Decreto 9283/2018. A gestão do NITE será exercida por um Coordenador Institucional e por um Coordenador Administrativo, com a assessoria do Conselho Técnico Consultivo – CTC. O Coordenador Institucional será um professor da UFOP, nomeado mediante Portaria da Reitoria e poderá acumular o cargo de Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa. O Coordenador Administrativo será um servidor técnico-administrativo preferencialmente com experiência em propriedade intelectual e inovação, nomeado mediante Portaria da Reitoria. O Conselho Técnico Consultivo será composto pelo Coordenador Institucional, pelo Coordenador Administrativo, e por 05 (cinco) professores da UFOP, oriundos de áreas de conhecimento diferentes, com mandato de 02 (dois) anos, nomeados mediante Portaria da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

O Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo, NITE/UFOP, foi criado em maio de 2001 e é o setor responsável pela gestão da propriedade intelectual e transferência de tecnologia, além de ser um dos atores institucionais para a promoção da inovação.

No período de 2017-2020, o NITE UFOP atuou diretamente no depósito de 77 depósitos de patentes nacionais; 07 pedidos de patentes internacionais; 11 registros de software e 03 registros de marca; 05 contratos de compartilhamento de laboratório, em fase de conclusão. Além disso, o NITE, dentro de sua competência legal, se manifestou em projetos envolvendo o Marco Legal de Ciência e Tecnologia com emissão de 47 (quarenta e sete) pareceres e 34 (trinta e quatro) despachos, que em seu conjunto perfazem um valor na ordem de R\$38 milhões, o que exemplifica o potencial da UFOP no segmento de inovação. O NITE atuou diretamente na transferência de know how e, desde 2012 vem atuando em todos os termos de parceria que envolvem a UFOP e o Instituto Tecnológico da Vale-Mineração, que tem como missão criar opções de futuro por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento de tecnologias, expandindo o conhecimento e a fronteira dos negócios de maneira sustentável.

Visando à divulgação dos ativos de propriedade intelectual com vista à transferência de tecnologia, foi implantada a Vitrine Tecnológica do NITE/UFOP, que vem sendo aprimorada na página institucional do setor (<https://nite.ufop.br/VitrineTecnologica>).

Assim, o NITE UFOP tem atuado em todos os projetos amparados pelo Marco Legal de Ciência e Tecnologia, com emissão de pareceres e despachos, negociação de planos de trabalho e atuação junto aos pesquisadores de modo a otimizar o relacionamento Universidade-Empresa visando aporte de recursos para a pesquisa e esta experiência



certamente irá auxiliar a etapa de implementação da Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas.

O NITE e a UFOP entendem que as pesquisas desenvolvidas na instituição têm alcançado os objetivos propostos no que se refere à Lei 13.243/2016 e a Resolução CUNI 2174/2019 (https://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CUNI_2174_ANEXO_0.pdf), assegurando a proteção e manutenção de ativos de propriedade intelectual, além de estruturação de um ambiente propício à transferência de tecnologia e inovação, com valorização do empreendedorismo acadêmico da formação de startups e de spin-offs. No momento o NITE está com 03 contratos de licenciamento em andamento e concentrando esforços para obter informações junto aos pesquisadores, bem como motivá-los para desburocratizar os trâmites necessários para que a transferência de tecnologia que vem sendo gerada na UFOP seja realizada com sucesso.

Transferência Tecnológica e Inovação para Empresas

A Escola de Minas oferece um curso de mestrado profissional em Engenharia de Controle e Automação em parceria com o Instituto Tecnológico Vale (ITV), no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração. Após recomendação pela CAPES em 2015, o curso possui oferta anual a alunos bolsistas de demanda social e aos engenheiros da Vale SA. Tal iniciativa favorece o estreitamento de laços entre a academia e a indústria, visto que todas as dissertações são aplicadas aos processos de mineração. O curso possui foco em desenvolvimento de tecnologias para a mineração, no escopo da Indústria 4.0.

No início do curso, todos os alunos realizam a disciplina obrigatória de Metodologia Científica, Inovação e Propriedade Industrial, com o intuito de potencializar os depósitos de patente e registro de *software*. A titularidade da propriedade intelectual produzida é compartilhada entre a ITV e a UFOP.

Apesar de poucos anos de existência, o início do Programa se mostra muito promissor. Já são 43 depósitos de patente e 1 registro de software no Brasil e no exterior. É importante salientar que a maioria das patentes geradas e tecnologias inovadoras desenvolvidas já estão em utilização na Vale e em outras empresas.

Um dos membros da equipe desta proposta, além de ter participado da criação e coordenação do referido curso, coordenou um projeto de desenvolvimento tecnológico intitulado “Desenvolvimento de sistema de baixo custo para medição de umidade de minérios” que gerou 3 pedidos de patente. Neste ano, o referido coordenador, juntamente com mais dois alunos de pós-graduação da UFOP, abriram a *startup* Épsilon Automação, e já iniciaram os procedimentos legais de transferência de tecnologia junto à UFOP, UFV, UFLA, FAPEMIG e Vale desses e de outros pedidos patentes para a empresa, inclusive de uma patente já concedida. Portanto, a referida startup será uma spin-off de várias tecnologias dessas instituições. Além disso, um acordo de uso compartilhado do espaço está em andamento junto ao NITE para que a empresa possa funcionar dentro da UFOP.

A UFOP possui política de inovação e de propriedade intelectual bem estabelecida, alinhada com o Marco Legal de Ciências e Tecnologia, que flexibiliza a negociação dos percentuais de titularidade dos pedidos de patente e das transferências de *know how* e



tecnologia, por meio de acordos e convênios. Além disso, o marco regulatório permite dispensa de licitação para aquisições e contratações para pesquisa.

A política de inovação e propriedade intelectual da Universidade Federal de Ouro Preto obedece às premissas e regras contidas Resolução CUNI-2174, a qual é conduzida pelo Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo (NITE) e pelo Centro de Referência à Incubação (INCULTEC), institucionalizados por esta norma, em gestão compartilhada com a alta administração desta Universidade.

5 Mercado de P,D&I na área proposta

O setor de mineração é frequentemente citado como exemplo de atividade industrial fundada em práticas centenárias, e com lapso de atualização tecnológica. Em parte, essa postura conservadora decorre de enormes montantes de capital necessários para um empreendimento mineiro sair do projeto e ser implantado, com operação exitosa, dentro do ciclo de vida economicamente justificável. Isso, de certo modo, freia o impulso de inovação, em virtude das incertezas que pode trazer aos investidores, que vão, já há muito tempo, garantindo taxas internas de retorno e períodos de recuperação do capital atrativos. Entretanto, essa postura tem mudado rapidamente, em especial no que tange aos grandes conglomerados produtivos do setor, o que fica claramente espelhado no sucesso da International Council on Mining and Metals (ICMM), um grupo global que reúne as maiores empresas e associações minerais do planeta para fomentar a sustentabilidade no setor, inclusive por meio do pilar da Inovação. Em linha com esse recente movimento corporativo do setor mineral, verificam-se, em termos gerais, as seguintes oportunidades para a nova unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas, aqui proposta:

- I. Alta demanda por tecnologia de ponta como diferencial competitivo.
- I. Mercados estabelecidos e em contínuo crescimento.
- II. Disponibilidade de recursos financeiros para inovação tecnológica.
- III. Foco da operação da empresa está em produtos atuais, com dificuldade em desenvolver inovação tecnológica em produtos ou processos internamente à empresa.
- IV. Possibilidade de articulação com iniciativas globais, tais como códigos de conduta e redes de responsabilidade social e sustentabilidade: além do ICMM, o EITI, cyanide code, GRI/MMSD, entre outros.

A seguir exploramos as oportunidades a partir do mercado foco, bem como demonstramos as forças da equipe do projeto, organizada pelas áreas das três sublinhas.

A atividade mineradora é muito forte em Minas Gerais e muito presente na Região dos Inconfidentes, que faz parte do Quadrilátero Ferrífero. A UFOP, que nasceu trazendo a tradição da antiga Escola de Minas de Ouro Preto, foi responsável pela formação de boa parte dos engenheiros que hoje atuam nas grandes mineradoras do país, sejam eles Engenheiros de Minas, Geológicos, Metalurgistas, ou Civis e — mais recentemente — Engenheiros Ambientais, Mecânicos e de Controle e Automação.

Aliado a esta oportunidade, o presente momento é de transformação. Não somente pelo momento histórico que vivemos com a indústria 4.0, mas principalmente em função



das novas demandas por tecnologia que minimizem os impactos dos acidentes recentes de rompimento das barragens da Mineração Rio Verde, Mineração Rio Pomba Cataguases, Herculano, Samarco, em Mariana, e Vale, em Brumadinho. Tais eventos evidenciam não somente a demanda de tecnologia apropriada para a atividade mineradora de forma segura para a comunidade de trabalhadores e moradoras das regiões mineradoras, mas também a necessidade de maior controle em outros processos ou etapas da cadeia mineradora, que também podem representar risco para a sociedade.

Além da própria indústria mineradora, com empresas como Vale, Samarco e Samitri, temos empresas siderúrgicas na região, como a Gerdau e a AçoMinas. Além do mais, a Fundação Renova, cuja missão envolve a diminuição ou tratamento dos impactos causados pelo acidente com a barragem de Mariana, também faz parte do mercado alvo.

Dentre as principais forças de nossa equipe para o desenvolvimento de projetos na indústria da mineração e sua cadeia produtiva podemos destacar:

- (i) o histórico de projetos já desenvolvidos com esta indústria por membros da equipe;
- (ii) a alta aplicabilidade de áreas como otimização, inteligência artificial, internet das coisas, realidade aumentada e virtual, entre outras, para melhoria de processos ou mesmo de produto do segmento; e
- (iii) o bom relacionamento da universidade com empresas do setor, muitas vezes representadas por seus ex-alunos.

Com a demanda de bens minerais crescente, e a dificuldade pela mão-de-obra especializada, nas operações centrais e periféricas da cadeia produtiva de bens minerais (brutos e semiacabados), quem está no mercado precisa investir mais em recursos humanos de qualidade, o que impacta diretamente na possibilidade de a empresa fazer inovação internamente. Como é difícil ter profissionais para manter os produtos ou para fazer pequenas melhorias, fica muito penoso manter equipes dedicadas à gestão e produção de inovações. Uma das soluções mais vantajosas é o estabelecimento de parcerias com centros de pesquisa e com universidades, que trabalham com coeficientes tecnológicos avançados. É neste nicho mercadológico que a unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas* busca se inserir, com a meta de coadjuvar o estabelecimento de ecossistemas de inovação colaborativa. Com o foco se estendendo para além de técnicas inovadoras, visando à ampliação do alcance dos resultados, à criação de ferramental de monitoramento dos impactos positivos, e ao estabelecimento maduro de estabelecimento de redes interativas.

Cabe ressaltar, que a UFOP possui um escritório de negócios na capital Belo Horizonte, e que a unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas* terá sua sede de negócios neste escritório. Assim, estaremos com maior facilidade de conexão com empresas do segmento da indústria de software, bem como com as sedes de diversas empresas do setor mineral.

Levando em conta o exposto anteriormente, serão elaborados instrumentos que buscam alcançar os seguintes objetivos estratégicos alinhados à esta proposta:



1) contribuir para o desenvolvimento tecnológico de novos processos e/ou produtos de âmbito industrial, zelando para a construção de um ambiente de negócios favorável à inovação tecnológica compartilhada;

2) estimular a cooperação entre empresas e instituições de pesquisa tecnológica em redes colaborativas; e

3) promover o desenvolvimento de polos de inovação junto a outras universidades federais e institutos federais de educação, bem como centros de pesquisa (a exemplo do CETEM, com o qual o Departamento de Engenharia de Minas da UFOP já possui convênio de colaboração mútua).

6 Mercados e experiências específicas em P,D&I industrial

Em termos mundiais, a indústria de mineração busca a redução do custo operacional de produção de metais, a redução do investimento de capital, a segurança próxima da meta de dano zero, além de uma redução drástica da pegada ambiental e ao mesmo tempo alcançar a licença social para operar. É esse o mercado da unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas.

Nos diversos programas de pós-graduação da Escola de Minas busca-se a customização em massa para mineração, pela inversão do pensamento, aplicando a customização ao corpo de minério ao invés do mercado. Em vez de produzir o maior equipamento de mineração, busca-se equipamentos personalizados para o corpo de minério de forma a extrair apenas material valioso, deixando menos estéril para trás. O equipamento de mineração deve ser adaptado para ter a menor unidade seletiva possível na lavra, mas com o custo operacional daqueles de maior tamanho.

Em paralelo, os programas de Engenharia Mineral, de Controle e Automação e de Mecânica, trabalham na busca por equipamentos de mineração totalmente autônomos, conectados via comunicação sem fio através da rocha e dimensionados para se adequar à extração apenas do corpo de minério, com mínima movimentação de estéril. A lavra seletiva de apenas o corpo de minério, garantirá um aumento no teor, revertendo a tendência de declínio dos teores que temos experimentado. Com teores mais altos, as usinas de processamento podem ser menores, menos intensivas em capital e reduzir a pegada ambiental.

Nossos estudantes e pós-graduandos têm sido treinados com competência em software e análise de dados para trabalhar a partir de centros operacionais remotos virtuais, conectados às melhores habilidades do mundo por meio de redes sociais, alimentados por dados em tempo real do equipamento e do processo. Busca-se com isso uma interpretação constantemente atualizada do corpo de minério realizada em tempo real conforme cada nova informação é obtida. Busca-se com isso atualizar o planejamento de mina conforme o modelo do corpo de minério muda e conforme os parâmetros operacionais sejam refinados e os requisitos metalúrgicos são realimentados da usina de processo, otimizando valor constantemente e em tempo real. Para tal, todos os parâmetros operacionais deverão ser registrados e o aprendizado de máquina deverá ser utilizado para garantir que a melhor combinação de parâmetros seja aplicada para cada situação.



A composição desta unidade EMBRAP II é caracterizada por uma equipe multidisciplinar, a partir dos cursos criados na Escola de Minas, desde sua fundação, com tarefas e medidas com base em objetivos holísticos voltadas para a mineração. O núcleo dessa equipe é composto por engenheiros geólogos, de minas, metalúrgicos, civis, ambientais e de controle e automação, de mecânica. Com o foco na UFOP Escola de Minas, nossos projetos futuros buscam a redução da pegada ambiental da mineração e seus passivos com vistas à aceitação da comunidade e obtenção da licença social para operar. Alguns exemplos do ponto de vista de inovação tecnológica pretendida buscada na mineração incluem o desenvolvimento de um sensor penetrante e instantâneo para detecção das características, em tempo real, do minério desmontado que alimenta uma correia transportadora, caçambas de pás carregadeiras e caminhões, ou na frente de lavra; um dispositivo para determinação mineralógica em tempo real; serviços de comunicação e localização robustos e onipresentes de alta banda larga que funcionam acima e abaixo do solo e fora da linha de visão; um aplicativo para definição de corpo de minério em tempo real atualizada em tempo real com a incerteza caracterizada.

A título de exemplo, a experiência do programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração em parceria com o Instituto Tecnológico Vale tem agido como indutor de transferência de tecnologias da área de automação para a de mineração, de forma aplicada diretamente nos processos industriais de algumas mineradoras da região, com destaque especial à Vale. Neste exemplo, o Programa possui quatro linhas de pesquisa: (i) Instrumentação no Processamento de Minérios, (ii) Análise e Projeto de Sistemas de Controle Avançado, (iii) Tecnologias da Informação, Comunicação e Automação Industrial e (iv) Robótica Aplicada à Mineração, todos alinhados com a quarta revolução industrial. Com a implementação da Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas, essa experiência pode ser potencializada e ampliada para a mineração em geral.

Com relação aos produtos dos projetos realizados por meio dessa parceria, pode-se destacar os temas de desenvolvimento de equipamentos para medição de umidade de minério em tempo real, instrumentação para qualificação mineral, desenvolvimento de plataforma robótica para verificação de cavas, aplicação de controle avançado em sistemas de britagem, monitoramento de rasgos de correias em transportadores minério, monitoramento de rolos defeituosos por meio de equipamentos não tripulados, uso de realidade aumentada como ferramenta de colaboração humano-humano em ações preditivas da indústria 4.0, framework para construção de interface de interação humana em gêmeos digitais, entre outros.

Assim como o caso relatado anteriormente da spin-off Épsilon Automação, espera-se que esta Unidade EMBRAP II possa potencializar ainda mais a criação de empresas de tecnologia aplicadas à mineração.

De um modo geral, os outros programas de Pós-Graduação da Escola de Minas, a saber Evolução Crustal, Engenharia Mineral, Geotecnia (acadêmico e profissional), Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Metalurgia e Mecânica desenvolvem projetos de P&D, diretamente ligados à mineração, envolvendo desde novos processos e equipamentos à transformação e aplicação de novos materiais, a exemplo dos rejeitos.



7 Estratégia de captação de projetos

Um ponto forte da UFOP, nesse contexto, é que ela possui uma rede de parcerias de projetos colaborativos, de prestação de serviços tecnológicos e de capacitação de recursos humanos junto a empresas na área de mineração, consolidada há décadas. Portanto, na configuração das sublinhas temáticas buscou-se garantir o interesse do setor minero-metalúrgico no desenvolvimento compartilhado de inovações tecnológicas.

Várias empresas de expressão no setor minero-metalúrgico já mostraram interesse em participar e financiar projetos atinentes a um futuro Polo de Inovação EMBRAP II. Empresas que já se manifestaram são a Vale, via ITV, Samarco, Gerdau, CSN e Anglo American. Independente destas manifestações, durante nossa candidatura, enviamos uma carta de Prospecção de parceria com a Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas para as principais empresas de mineração atuando no país, à empresas de consultoria e demais empresas ligadas ao setor e ao Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM).

Com relação ao processo de captação, a equipe de prospecção será guiada pelas seguintes etapas:

- I. Prospecção - Identificação dos parceiros potenciais, avaliando as *expertises* da unidade e das demandas destes parceiros. Nota-se a ênfase e experiência nos parceiros do setor minero-metalúrgico. As prospecções ocorrerão através de contato direto com as empresas (telefônico, e-mails, mídias sociais), apresentação de portfólio da unidade EMBRAP II, eventos de captação e de divulgação da infraestrutura e capacidade da unidade com registro das atividades desenvolvidas de forma a permitir a verificação de metas e auditoria.
- II. Detalhamento do Projeto - O detalhamento do projeto envolve a parte negocial e a tramitação associada aos aspectos legais da unidade EMBRAP II. Ressalte-se novamente a experiência já consolidada da unidade candidata com diferenciados parceiros históricos e seus potenciais interesses;
- III. Negociação - A negociação identifica as demandas da empresa, avaliando o potencial dos produtos construídos em conjunto com a unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas e nossas potencialidades. As negociações ocorrerão através da Gerência Jurídica da unidade EMBRAP II, a Empresa e a Universidade respeitando o alinhamento contratual estabelecido entre as partes.
- IV. Assessoria - Com o apoio da infraestrutura jurídica e administrativa da instituição proponente, será possível consolidar de maneira mais eficiente, dentro dos requisitos propostos pela unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas, a assessoria necessária para a execução dos projetos;
- V. Documentação de evidências - Todo o acompanhamento de projeto será construído de maneira a documentar e evidenciar resultados, com as metodologias ágeis demandas pelo mercado, trazendo segurança para a empresa investidora; e
- VI. Prestação de contas - A execução do projeto terá o acompanhamento adequado para garantir a prestação de contas em conformidade com os requisitos apresentados pela unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas.

Uma peça estratégica adicional, para criar o clima favorável à prospecção e celebração de parcerias, é a participação e criação de eventos e mostras de produtos de inovação para o setor minero-metalúrgico. Além da semana do *Encontro de Saberes* da UFOP, que congrega anualmente os trabalhos de todas as áreas de pesquisa científica e



de inovação tecnológica desenvolvidos na Instituição, prevê-se, como é prática antiga, a ativa participação dos membros da equipe proponente em simpósios e Congressos na área de mineração e metalurgia.

Dentro desta linha, buscando a prospecção de nossas parcerias colaborativas com empresas, sendo credenciado como polo EMBRAPII, a equipe da unidade nucleará e capitaneará o *Colóquio Mínero-Metalúrgico de Inovação Tecnológica*, a ser realizado anualmente e sediado em Ouro Preto, no Centro de Convenções da Universidade de Ouro Preto. Na ocasião, uma visita guiada à unidade EMBRAPII UFOP Escola de Minas, com representantes de empresas do setor, será realizada, respeitadas, naturalmente, as limitações decorrentes de acordos de confidencialidade atinentes aos projetos de parceria então em andamento. Como parte das atividades do evento serão realizadas visitas à *Vila Sustentável*, exposição permanente de obras civis criadas a partir de resíduos da mineração e metalurgia.

Ademais disso, ao ser credenciado, a unidade EMBRAPII UFOP Escola de Minas também contará com a assessoria de relações internacionais da UFOP (CAINT/UFOP). Na fase inicial, logo após o credenciamento da unidade, esse órgão irá avaliar as possibilidades de busca ativa de parceiros considerando o cenário atual da pandemia da COVID-19 e que as parcerias já existentes e descritas serão os parceiros iniciais da proposta, haja vista que o grupo vem trabalhando com um portfólio promissor de empresas, com serviços desenvolvidos em parceria.

Por fim, ressalte-se que uma das estratégias de nucleação de projetos de parceria com o setor produtivo é a sua formatação incluindo adequabilidade à postulação dos benefícios associados à Lei do Bem, junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

Também servirá, como fator catalisador de novos negócios na direção de perenidade da unidade, uma etapa final de divulgação do conhecimento para a sociedade de modo geral, por meio de artigos, relatórios técnicos, naturalmente respeitadas a confidencialidade atinente aos projetos já desenvolvidos, de modo a não se extravasarem informações confidenciais e dados que estorvem a eventual demanda por direitos de propriedade dos produtos de inovação gerados.

8 Financiamento da ação EMBRAPII

A contrapartida da UFOP será econômica através de recursos humanos e de uso de seu parque de laboratórios instalado, com todos os equipamentos em condições de uso compartilhado da UFOP, podendo fazer face a gastos com pessoal; insumos e material de consumo básico; despesas de suporte operacional; custo de uso de equipamento laboratorial e de *software* de P,D&I próprios. Via de regra, tais recursos são provenientes do seu orçamento, que por sua vez está diretamente vinculado ao MEC. Em adição a isso, a eventual contrapartida financeira do grupo proponente não poderá ser proveniente de recursos não reembolsáveis de origem pública, a menos que haja acordo prévio entre a EMBRAPII e a agência pública de fomento de onde tais recursos possam vir a ser oriundos.



As despesas de suporte operacional serão lançadas em contrapartida da UFOP, em conformidade com o limite imposto nos termos do Manual de Operação EMBRAP II.

Uma análise de mercado e de posta em marcha do empreendimento permite projetarmos o pleno desenvolvimento de 9 projetos no decorrer de três anos iniciais de vigência da futura parceria. A partilha de tais projetos de inovação, na linha de tempo, tem a seguinte previsão: três projetos no primeiro ano; três projetos no segundo ano e três projetos no terceiro ano. O valor histórico médio da participação financeira de empresas parceiras para cada projeto de inovação foi adotado, levando-se em conta a vivência anterior da UFOP, segundo um montante de R\$ 400.000,00 e que a UFOP, como unidade EMBRAP II, terá maior potencial para prospecção de empresas e de acordo com o que foi discutido quanto ao mercado atual em P,D&I na área de mineração sustentável.

Deve-se comentar que, embora os projetos previstos tenham sido projetados em termos de empreendimentos em conjunto com grandes empresas do setor metalúrgico, as pequenas e médias empresas também serão objeto de contatos para celebração de contratos de projetos de inovação dentro de seu leque de demandas, configurando uma estrutura flexível de busca de preenchimento colaborativo de lacunas tecnológicas para qualquer magnitude das empresas clientes.

Ademais, deve-se enfatizar que, em função das incertezas do cenário econômico e político do país nos últimos anos, o aporte de capital de investimento em novas instalações (minas e usinas) ou em seu aprimoramento e modernização — para fazer face às demandas atuais de competição global — tem sido sofreado. Entendemos que, baseando-se em análises econômicas do mercado, esse represamento de investimentos está em vias de ser aliviado. Com isso espera-se nos próximos anos uma retomada de investimentos no setor mineral, pois o período em "compasso de espera" já não é mais tolerável, se a competitividade das empresas é considerada.

O volume total de recursos previstos em um horizonte de três anos no credenciamento irá corresponder aos valores médios de 33 % de recursos da EMBRAP II, correspondente a R\$ 2,376,000.00, 50 % das empresas (R\$ 3,600,000.00), e 17 % (R\$ 1,224,000.00) da Unidade EMBRAP II — UFOP Escola de Minas. Estes recursos foram considerados, com a indicação da meta de pelo menos nove projetos contratados junto ao mercado nos três anos de vigência. Considera-se que o montante de recursos não seja irrealista, em relação ao histórico de atuação do grupo candidato e das razões macroeconômica aventadas acima.

O Plano Financeiro foi elaborado considerando que no ano inicial, de posta em marcha do sistema, haja uma pequena, mas natural, inércia do sistema de captação de projetos. Entretanto, espera-se atingir o regime no segundo e terceiro ano de operação. Tal demanda afigura-se compatível com a expectativa de alcance do mercado pelo grupo proponente e com as metas a serem pactuadas no ato do credenciamento. A equipe responsável pela execução dos projetos está apta qualitativa e quantitativamente para a gestão eficaz dos projetos/convênios a serem contratados.

A partição das colaborações de cada um dos parceiros distribuídas na linha de tempo a partir da celebração do acordo de credenciamento, levando-se em consideração os 9 projetos previstos a serem executados, pode ser avaliada na Tabela 1.



Tabela 1 — Previsão de recursos por fonte (EMBRAPII, Empresas e Unidade Candidata)

Fonte	2021/2022	2022/2023	2023/2024	Total	Proporção por fonte	
Recursos EMBRAPII	R\$ 792.000,00	R\$ 792.000,00	R\$ 792.000,00	R\$ 2.376.000,00	33%	
Contrapartida	Candidata	R\$ 408.000,00	R\$ 408.000,00	R\$ 408.000,00	R\$ 1.224.000,00	17%
	FAP	R\$ -	R\$ -	R\$ -		
Recursos Empresas	R\$ 1.200.000,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 3.600.000,00	50%	
Total	R\$ 2.400.000,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 7.200.000,00	100%	

9 Resultados esperados com o credenciamento

A universidade possui uma estrutura robusta de pesquisa científica e tecnológica empenhada no seu aprimoramento contínuo e na difusão dos avanços conseguidos. Espera-se, com a implementação da unidade EMBRAPII *UFOP Escola de Minas* e a consecução de seus objetivos explicitados neste Plano de Ação, contribuir para aumentar os índices de produtividade e alavancar ações intensivas em tecnologia superando gargalos tecnológicos rumo à sustentabilidade do Setor Mineral.

Dentro dos resultados menos tangíveis esperados pelo credenciamento da unidade Embrapa, não se pode deixar de fora robustecimento qualitativo das equipes envolvidas nos projetos de inovação.

A participação dos estudantes, tanto de graduação, como de pós-graduação, nos projetos da Unidade EMBRAPII — *UFOP Escola de Minas*, junto às empresas parceiras, contribuirá de forma destacada com a melhoria das habilidades integradas transversais desses indivíduos, aprimorando-lhes o pensamento crítico. Ademais, a capacidade de proposição de soluções técnicas e inovadoras será um subproduto perene. Desse modo, os alunos e pesquisadores, ao final dos projetos, terão fortalecida a capacidade para desenvolver planos e modelos de negócios, familiarizados com os princípios e funções administrativas em empreendedorismo, gestão de projetos e de portfólio, e dominando os aspectos relevantes da Lei da Inovação.

Outro resultado que servirá para alavancar a perenidade das atividades nucleadas pela Unidade EMBRAPII — *UFOP Escola de Minas*, é o processo de contínuo aprimoramento da qualificação e da gestão acelerada de projetos, consubstanciada em revisão periódica de procedimentos operacionais e modelos de gestão, dentro dos modernos parâmetros de gestão da inovação tecnológica. Como resultado, teremos algoritmos decisórios e procedimentos operacionais padronizados auditáveis, garantido rastreabilidade e o processo evolutivo — e em consonância com as melhores normas de controle de processos administrativos de atividades ligadas à inovação como a ABNT NBR 16501:2011 Diretrizes para sistemas de gestão da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação (PDI), e as normas ISO 56002:2019 — *Innovation Management System — Guidance*, ISO 56003:2019 — *Tools and methods for innovation partnership* e ISO/TR 56004 — *Innovation Management Assessment*.

O quadro de metas a serem contratadas pela Unidade EMBRAPII *UFOP Escola de Minas* está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Quadro de Metas da Unidade UFOP Escola de Minas

nº	Título	Unidade	Descrição	ANO	META
1	Prospecção de empresas	Número absoluto	Número de empresas mapeadas como parceiras para os projetos EMBRAPII, no ano de referência.	2021 2o semestre	0
				2022	39
				2023	39
				2024 1o semestre	39
2	Número de propostas técnicas		Número de propostas técnicas elaboradas pela unidade EMBRAPII, no ano de referência.	2021 2o semestre	0
				2022	12
				2023	12
				2024 1o semestre	12
3	Contratação de projetos		Número de projetos contratados por empresas, no ano de referência.	2021 2o semestre	0
				2022	3
		2023		3	
		2024 1o semestre		3	
4	Contratação de empresas	Número de empresas distintas contratantes de projetos EMBRAPII, no ano de referência.	2021 2o semestre	0	
			2022	2	
			2023	3	
			2024 1o semestre	3	
5	Participação de empresas em eventos	Número de empresas presentes em eventos técnicos dos quais a unidade participa para fins de prospecção, no ano de referência.	2021 2o semestre	35	
			2022	45	
			2023	45	
			2024 1o semestre	45	
6	Pedidos de propriedade intelectual	Número de pedidos de propriedade intelectual (PI) depositados no INPI, no ano de referência	2021 2o semestre	0	
			2022	1	
			2023	2	
			2024 1o semestre	2	
7	Participação de alunos (as) em projetos de PD&I	Número de alunos vinculados aos projetos de PD&I e participantes do Programa de Formação de RH, no ano de referência	2021 2o semestre	0	
			2022	12	
			2023	12	
			2024 1o semestre	12	
8 **	Taxa de sucesso de projetos ***	Satisfação das empresas em relação ao escopo dos projetos, prazos, custos, entregas, relevância dos resultados, competência técnica da Unidade, inovação desenvolvida, gestão de projetos e contribuição às competências da empresa – avaliada pela EMBRAPII nas empresas contratantes dos projetos. Avaliação expressa em escala qualitativa de 5 pontos (1 a 5), sendo 1 "totalmente insatisfeito", 5 "totalmente satisfeito", tendo 3 como caracterizador do nível suficiente.	2021 2o semestre		
			2022	3	
			2023	3	
			2024 1o semestre	3	
9 **	Participação financeira das empresas no portfólio	Relação entre o volume de recursos financeiros aportados pelas empresas nos projetos EMBRAPII e o valor total dos mesmos projetos, estes últimos considerando recursos financeiros e não financeiros, até o ano de referência	2021 2o semestre		
			2022	50%	
			2023	50%	
			2024 1o semestre	50%	
10 **	Taxa de sucesso de propostas técnicas	Relação entre o número de projetos contratados e o número total de propostas técnicas elaboradas pela Unidade, até o ano de referência	2021 2o semestre		
			2022	25%	
			2023	25%	
			2024 1o semestre	25%	

* – Metas a serem cumpridas até o encerramento do 3o ano (36o mês) de credenciamento.
 ** – Indicador com apuração cumulativa ao longo de todo o período de credenciamento.
 *** – Indicador com apuração a partir da conclusão do primeiro projeto.

Programa de Formação de RH para PD&I

UFOP Escola de Minas

Termo de Cooperação n.º 08/2021

Ouro Preto, 13 de setembro de 2021.

Nota Geral ¹

Este arquivo deve ser usado como modelo para as Unidades EMBRAPII elaborarem seus respectivos *Planos de Adesão* ao Programa EMBRAPII Capacitação 4.0, conforme Orientação Operacional 01/2021.

Portanto, este modelo deve ser usado apenas pelas Unidades que ainda não tenham o Programa de Formação de RH para PD&I entre os seus compromissos de credenciamento ou que estejam em processo de credenciamento. O modelo a ser utilizado pelas demais Unidades é denominado Plano de Adesão Simplificado, que também acompanha a referida orientação operacional.

O programa é destinado exclusivamente para a capacitação de discentes vinculados (às) aos projetos EMBRAPII contratados pela Unidade, ou aos *projetos-espelho*, conforme definições contidas no Manual Programa EMBRAPII Capacitação 4.0.

Os(as) discentes a capacitar devem estar em processo de formação, portanto, regularmente matriculados em cursos de ensino médio, ensino técnico, graduação, mestrado ou doutorado, sendo tal matrícula habilitadora da participação no programa.

O foco das capacitações devem ser exclusivamente o desenvolvimento e/ou aprimoramento de *soft skills* no(a) discente, conforme detalhado no citado manual, realizadas por meio de práticas *hands-on* compatíveis com os projetos e usando abordagens metodológicas do tipo *Project Based Learning* ou *Problem Based Learning (PBL)*.

O objetivo das capacitações deve ser exclusivamente o desenvolvimento e/ou aprimoramento de *soft skills*, visando a futura atuação discente em pesquisa aplicada, no desenvolvimento e na produção de inovações para o setor industrial, aos moldes do preconizado no contexto do credenciamento EMBRAPII e na área de competência em que a Unidade é credenciada.

Conforme instruções contidas neste modelo, a proposta a ser apresentada para avaliação e anuência pela EMBRAPII deve estabelecer claramente sua relação com outros programas e/ou ações em andamento na Unidade credenciada, à luz das regras do presente programa, tal que fiquem explicitados os recursos, os meios e as estratégias propostas para a implementação do programa.

Neste modelo as instruções são trazidas no formato *<informação solicitada>*. Elas devem ser substituídas pela informação pertinente com a formatação mostrada no parágrafo a seguir – incluindo a fonte Times New Roman *black*, letra tamanho 12 e espaçamento simples.

A proposta está limitada obrigatoriamente a 11 páginas em formato A4 conforme modelo. Ela deve ser encaminhada em formato MSWORD® (DOC) para avaliação, para ser convertida para o formato PDF® apenas a sua aprovação pela EMBRAPII, para então seguir no processo de adesão com as sucessivas assinaturas institucionais – incluindo o Termo Aditivo ao Termo de Cooperação.

¹ Estas orientações não devem ser removidas da proposta aprovada pela EMBRAPII.



Sumário

Declaração de concordância institucional.....iv	iv
1 Diagnóstico discente 1	1
2 Articulação do programa com outras ofertas de capacitação 2	2
3 Atividades a desenvolver 3	3
4 Plano para a oferta 5	5
5 Mecanismos de coordenação 6	6
6 Seleção de alunos participantes 7	7
7 Integração com trabalhos de conclusão / estágios..... 8	8
8 Outras estratégias de formação para PD&I 9	9
9 Financiamento do Programa 10	10



Declaração de Concordância Institucional

Na qualidade de responsável legal pela Universidade Federal de Ouro Preto, em 24 de agosto de 2021 e em nome da Unidade EMBRAP II UFOP **Escola de Minas**, pleiteante da participação no Programa de Apoio Capacitação 4.0, manifesto integral concordância com o plano de adesão aqui proposto para o Programa de Formação de RH para PD&I, bem como com as regras do Manual de Operação EMBRAP II, com o Manual EMBRAP II Capacitação 4.0 e com as condições estabelecidas na Orientação Operacional 01/2021.

Assim sendo, declaro que todo o aqui proposto atende o estabelecido nas normas vigentes do Programa de Formação de RH para PD&I, devendo o Programa do mesmo modo ser executado. Declaro ainda ter inteira ciência de que as atividades aqui propostas facultam o pleito de recursos do Programa de Apoio Capacitação 4.0, a ser avaliado pela EMBRAP II antes da sua implementação.

Além disso, manifesto integral ciência de que todas as demais atividades do Programa de Formação de RH para PD&I são ofertadas sem ônus ao credenciamento EMBRAP II, não podendo ser contabilizadas nos custos do Programa de Formação de RH para PD&I ou nos projetos EMBRAP II, tampouco lançadas como contrapartida da Unidade segundo regras do Manual de Operação EMBRAP II.

Atenciosamente,

DocuSigned by:
Cláudia Aparecida Marlière de Lima
7E42AE064C6E4E8...

Prof^ª. Cláudia Aparecida Marlière de Lima
Reitora da Universidade Federal de Ouro Preto
(31) 3559-1189

DS
FB



1 Diagnóstico discente

Este Programa de Formação de RH para PD&I visa facilitar e contribuir com a capacitação via práticas do tipo *hands-on* e abordagens *Project Based Learning* ou *Problem Based Learning* (PBL). O Programa não tem o objetivo de propor disciplinas, considerando o entendimento que os conteúdos técnico-científicos estão plenamente definidos nos planos pedagógicos e matrizes curriculares dos cursos de graduação e pós-graduação. Portanto, serão aqui apresentadas estratégias e integração de práticas supervisionadas a serem realizadas pelos alunos durante o desenvolvimento de suas atividades nos projetos de P,D&I. Também será oportunizado, como meio adicional ao desenvolvimentos do plano de capacitação dos alunos, a proposição cursos de curta duração a serem elaborados e ministrados por professores e mesmo por alunos desde que estejam em consonância com os desdobramentos deste Programa para o aprimoramento dos *soft skills* do corpo discente da Unidade. Vale ressaltar também que neste Programa os cursos mencionados não são (e nem serão) contabilizados como resultados pretendidos, mas sim como meios para auxiliar a aprendizagem baseada em projetos de parte dos estudantes. Ou seja, tratam-se de contrapartidas desta Unidade visando ao credenciamento e seus custos não serão contabilizados nas prestações de conta.

Os discentes de graduação e de pós-graduação envolvidos nos projetos de P,D&I da Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas, nas diferentes sublinhas de atuação, terão uma formação técnica e científica aprofundadas para o desenvolvimento de pesquisa e inovação, comprometido com a ética, o respeito ao meio ambiente, a inclusão social, o bem econômico e o bem-estar da sociedade. Tais quesitos, em grande medida, já estão incluídos na formação básica e profissionalizante dos estudantes da Escola de Minas. Sempre foi preceito desta tradicional Escola a aplicação prática da pesquisa em benefício do desenvolvimento econômico do país, sobretudo no que se refere à mineração.

O Programa de Formação de RH para PD&I ora apresentado garantirá a capacitação em *soft skills* (i.e., habilidades e capacidades comportamentais) aos discentes envolvidos nos projetos, destacando-se aquelas de maior aderência à necessidade do mercado de trabalho atual, definidas no Manual EMBRAP II Capacitação 4.0 e no Quadro de *Soft Skills* Guia de uso SENAI. Nomeadamente são os seguintes *soft skills*: **Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem; Criatividade, originalidade e iniciativa; Resolução de problemas complexos; Liderança e influência social; Empreendedorismo; Inteligência Emocional (subdividida em autoconhecimento, autoregulação, percepção social e habilidades de relacionamento)**. Para tanto, é necessário realizar um diagnóstico prévio e de acompanhamento dos discentes envolvidos com os projetos de P,D&I da Unidade, para desvendar suas habilidades emocionais e comportamentais.

Os discentes selecionados para participarem dos projetos de P,D&I, por critérios técnicos e de formação acadêmica, deverão passar por uma avaliação junto à gestão de recursos humanos (RH) da Unidade – nesta etapa o gerente de RH coordenará os tutores/mentores na aplicação de Rubricas de Avaliação. Portanto será definido o perfil de *soft skills* do discente, destacando-se os pontos fracos e fortes. Assim, um diagnóstico inicial dos estudantes envolvidos poderá ser traçado um Plano de Capacitação individualizado como indicado no Anexo IV do Manual EMBRAP II Capacitação 4.0. O gerente de RH deverá compartilhar as informações com o tutor/mentor que acompanhará o aluno, bem como o coordenador do projeto que o discente participará. Com base nesse diagnóstico, o



tutor/mentor irá elaborar o plano de atividades de capacitação do aluno com base nas áreas de maior deficiência e considerando o rol de atividades do projeto e das ações de formação articuladas e integradoras.

Os discentes serão avaliados em termos de seus *soft skills* periodicamente pelo tutor/mentor, que fará avaliações conforme estabelecido no Manual EMBRAP II Capacitação 4.0. Ao final do Programa de Formação, os discentes deverão ter participado de atividades/oficinas avaliativas nas quais o tutor/mentor poderá verificar o perfil de *soft skill* alcançado. Portanto, será garantido que os estudantes tenham o seu desempenho acompanhado do início ao fim de todas suas atividades na Unidade, principalmente pelos Relatórios de Progresso de *Soft Skills* ou pelo Formulário de Comentários entregue aos alunos. As avaliações — periódicas e final — deverão seguir a **Matriz de Competências e Processos** (Anexo II) e as **Rubricas de Avaliação** (Anexo III) que constam no Manual EMBRAP II Capacitação 4.0. Durante todas as atividades, incluindo as articuladas e integradoras (eventos, oficinas, minicursos, etc.) o tutor/mentor poderá efetuar as avaliações junto aos discentes.

Vale destacar que esta Unidade está ciente que as avaliações citadas (fora dos limites dos projetos) não poderão ser contabilizadas para cumprimento dos requisitos do programa, em particular para a certificação. Entretanto, tais avaliações servirão de base para correções internas nas ações vinculadas ao Programa de Formação de RH para PD&I.

Em reuniões semestrais entre o coordenador da Unidade, o gerente de RH, os tutores/mentores e os coordenadores de projetos, será apresentado um painel da formação discente gerado com informações do perfil desde a primeira avaliação. A avaliação de tal painel servirá para a proposição de ajustes necessários e correção de rumos. O objetivo final é obter um diagnóstico integralizado que permitirá, por sua vez, a definição de ações estratégicas de alinhamento da formação de recursos humanos com as expectativas de perfil demandado pelo mercado de trabalho, principalmente aquele circundado pelo *pool* de empresas de mineração a serem atendidas nesta Unidade.

2 Articulação do programa com outras ofertas de capacitação

No âmbito da Escola de Minas da UFOP existem ações e práticas acadêmicas bem estabelecidas e ofertadas periodicamente que poderão ser articuladas com este Programa para que se promovam as habilidades e competências para P,D&I.

Inicialmente destacam-se os eventos técnico-científicos com forte participação do corpo discente, docente e ainda lideranças de empresas e órgãos governamentais. Dentre tais eventos destaca-se o Encontro de Saberes, o qual é organizado anualmente pela UFOP. No âmbito desse evento ocorrem a Mostra de Inovação e Tecnologia, a Mostra da Pós-Graduação, o Seminário de Iniciação Científica, dentre outros. Além disso, os alunos da Escola de Minas, coordenados pelo Centro Acadêmico, organizam anualmente a Semana de Estudos. Todos esses eventos são recheados de palestras, minicursos, oficinas, apresentação de trabalhos (pelos alunos) e exposições que criam um fértil espaço de discussão científica e tecnológica. No caso da Semana de Estudos, os alunos participam de toda organização do evento. Por isso, além das discussões técnicas, o desenvolvimento de *soft skills* se faz presente, nesse caso de forma adicional ao proposto no corpo principal do plano de capacitação.



Na UFOP, fazem parte do calendário regular de atividades de ensino, pesquisa e extensão: palestras, treinamentos e cursos de curta duração (atividades vinculadas aos cursos ofertados pela instituição), nas modalidades presencial e/ou a distância. Especificamente para os alunos de graduação da Escola de Minas, a Fundação Gorceix oportuniza um Programa de Complementação Educacional com cursos de língua estrangeira (inglês, espanhol, francês e alemão), de informática e de aperfeiçoamento profissional (Comportamento Empreendedor e Marketing Pessoal). Tais atividades poderão ser articuladas a este Programa.

A Universidade também conta com uma série de ações e órgãos que poderão ser articulados junto a este Programa, destacam-se:

- NITE (Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo): criado em 2001 com o intuito de promover a formação de um ambiente cooperativo que conjuga interesses da UFOP para promoção de atividades inovadoras e de transferência de tecnologia, com vistas a contribuir para o desenvolvimento social e econômico da região de influência e da Instituição. O NITE poderá ofertar junto a Unidade EMBRAP II cursos e oficinas (*hands-on*) para os discentes, voltados para a geração de patentes, além de possibilidades de tutoria com os alunos que precisarem desta habilidade. Isso, adicionalmente ao plano de capacitação desenvolvido para cada discente. Essas ações junto ao NITE têm como objetivo favorecer o trabalho com os discentes para o registro de patentes, transferência de tecnologia, registro de marcas e *software*, além de desenvolver uma visão geral da propriedade intelectual.
- INCULTEC (Centro de Referência em Incubação de Empresas e Projetos de Ouro Preto): responsável pelo apoio institucional à criação e consolidação de ambientes de inovação.
- Acelera: programa que visa fomentar o desenvolvimento de novos negócios, em especial, negócios de alto impacto gerados a partir de ciência, tecnologia e saberes desenvolvidos na Universidade.
- Start Day: Salão de Oportunidades que viabiliza a apresentação de projetos de estudantes das disciplinas de Empreendedorismo e Ações Empreendedoras da UFOP para um grupo de mentores e também para a comunidade acadêmica.
- Empreenda em Ação: programa que abrange todo o estado de Minas Gerais e visa ampliar, promover e disseminar a cultura empreendedora e a geração de novos negócios, por meio da aceleração de projetos de estudantes, envolvendo 15 das maiores e mais empreendedoras universidades mineiras.

A articulação com tais ações será estabelecida no plano de atividades de capacitação de cada aluno, alinhado ao diagnóstico realizado pelo gestor de RH.

3 Atividades a desenvolver

O cerne para que os discentes possam aprimorar e desenvolver suas *soft skill* está na participação dos alunos no âmbito dos projetos de P,D&I, desde a elaboração do portfólio, captação, negociação, desenvolvimento e entrega dos produtos. Durante todas essas fases o coordenador e outros agentes da Unidade estarão aptos para envolver os alunos em práticas *hands-on* utilizando abordagens metodológicas do tipo *Project Based Learning*



ou *Problem Based Learning* (PBL). Na etapa "desenvolvimento", além do estudante aprimorar as *soft skills*, ele também desenvolverá a capacidade de proposição de soluções técnicas e inovadoras no âmbito do tema desta Unidade. Paralelamente, será garantido ao discente a participação em ações que já são desenvolvidas pela Universidade.

O Programa seguirá o modelo pelo qual um grupo de 12 estudantes terá o seu Plano de Capacitação individualizado e acompanhado por um tutor/mentor. Ao iniciar suas atividades nos projetos de P,D&I desta Unidade, os alunos terão o seu perfil de habilidades e competências definidos previamente pelo tutor/mentor, por sua vez coordenado pelo gerente de RH. Esse diagnóstico possibilitará que o tutor/mentor direcione tarefas e práticas para o crescimento e a superação do estudante em seus pontos fracos desde a reunião de *kickoff* do projeto. Por meio da abordagem metodológica PBL, o tutor/mentor deverá ajustar as práticas desenvolvidas no projeto para que o aluno envolvido desenvolva seus *soft skills*. Continuamente será realizado o monitoramento e acompanhamento do aluno para aprimoramento das metodologias PBL utilizadas, bem como será garantido o *feedback* aos envolvidos (por meio dos Formulários de Comentários, com indicado no Quadro de *Soft Skills* Guia de uso SENAI). É importante ressaltar que os coordenadores dos projetos também deverão participar de oficinas para que possam ser capacitados para os desenvolvimentos de metodologias ativas de aprendizado, principalmente aquelas que envolvam práticas *hands-on* utilizando abordagens metodológicas do tipo PBL.

O pensamento crítico do discente e o desenvolvimento de suas *soft skills* deverão ser aprimorados durante a participação desse estudante nas atividades do projeto. Poderá ser delegado aos alunos, com supervisão do coordenador e no âmbito do projeto de P,D&I, a definição de materiais e equipamentos a serem comprados, a elaboração de planejamentos experimentais, a realização ou o acompanhamento de experimentos, o desenvolvimento de ensaios, a coleta de dados de campo, acompanhamento de testes, elaboração de relatórios etc. Tais atividades de rotina realizadas nos projetos EMBRAP II deste grupo credenciado deverão ser organizadas e utilizadas metodologicamente como práticas PBL que visem os *soft skills*.

Especificamente em reuniões semestrais de acompanhamento de projetos com os tutores/mentores, os coordenadores, o gerente de RH e o coordenador da Unidade, será oportunizado aos alunos, de forma individual ou organizados em equipes, a apresentação do andamento do projeto. Nessa etapa os discentes irão desenvolver seus *soft skills* - planejamento, criatividade, liderança, trabalho em equipe, comunicação e habilidade organizacional. O coordenador do projeto também garantirá aos alunos a possibilidade de apresentação do andamento do projeto às empresas parceiras da Unidade. Alternativamente, quando não envolver sigilo, os alunos poderão elaborar *Pitches*, o que possibilitará o desenvolvimento prioritário da capacidade de comunicação e ainda dará mais visibilidade aos avanços tecnológicos alcançados pela Unidade.

As atividades de capacitação oferecidas por este Programa irão envolver os seguintes temas: Empreendedorismo; Gestão de Projetos; Gestão de Tempo de Atividades; Escrita e Comunicação; Mídias Digitais; e Propriedade Intelectual. Os professores e tutores dos cursos de curta duração e oficinas que tratarão desses temas deverão utilizar práticas do tipo *hands-on* e abordagens PBL, privilegiando a utilização de material e dados dos projetos da Unidade que os alunos estão envolvidos. No que se diz respeito ao desenvolvimento de patentes, de forma contínua, de acordo com a demanda, deverá se estabelecer uma tutoria dos alunos envolvidos nas atividades da Unidade pelo NITE.



Vale realçar que os alunos a serem alocados não se limitarão aos acadêmicos de engenharia, (embora sejam o foco no âmbito da presente proposta), mas englobará estudantes de outros cursos e de outras unidades acadêmicas da Universidade Federal de Ouro Preto e de outras instituições de ensino superior. Alguns exemplos destas possibilidades são: estudantes de estatística para realizar modelos e testes de análise de dados, estudantes de ciência da computação para a implementação de algoritmos, estudantes de física para desenvolvimento de materiais, entre outros.

4 Plano para a oferta

O plano regular de oferta anual das atividades de capacitação oferecidos pela Unidade EMBRAP II será estabelecido de acordo com o Quadro 1.

Tal como já mencionado anteriormente, vale destacar que os cursos mencionados não são (e nem serão) contabilizados como resultados pretendidos, mas sim como meios para auxiliar a aprendizagem dos estudantes. Ou seja, constituem-se contrapartidas desta Unidade, visando ao credenciamento e à otimização dos resultados do plano de capacitação, sendo que seus custos não serão contabilizados nas prestações de conta.

Quadro 1 - Plano regular anual de oferta pela Unidade EMBRAP II

Atividade	Carga horária total (h)	Número mínimo de vagas	Responsável
Oficina de Empreendedorismo	15	48	Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas
Gestão de Tempo de Atividades	5	48	Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas
Escrita e Comunicação	10	48	Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas
Mídias Digitais	10	48	Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas
Propriedade Intelectual	15	48	NITE
Gestão de Projetos	10	48	Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas

As atividades articuladas com a Unidade estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Plano regular de oferta anual de atividades articuladas com a Unidade EMBRAP II

Atividade	Responsável
Encontro de Saberes	PROPPI



Semana de Estudos	Centro Acadêmico/Escola de Minas
Programa de Complementação Educacional	Fundação Gorceix

Após diagnóstico realizado pelo tutor/mentor, coordenado pelo gerente de RH, o plano de atividades de capacitação do aluno deverá conter, no mínimo:

- i. Programa de Tutoria/Mentoria para garantir a cada estudante o cumprimento do Plano de Capacitação definido junto à gerência de RH desde o diagnóstico inicial.
- ii. Duas atividades do Quadro 1, sendo a capacitação em Propriedade Intelectual obrigatória;
- iii. Uma atividade do Quadro 2.

Destaca-se que as atividades de capacitação oferecidas pela Unidade e as atividades articuladas com a Universidade não poderão prejudicar as atividades dos alunos no projeto de P,D&I e tão pouco nos cursos de graduação e pós-graduação em que estejam matriculados. A Unidade poderá articular junto ao Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) da UFOP a disponibilização dos cursos citados para que os alunos possam cursá-los a distância. Os professores da Unidade também poderão utilizar da plataforma G SUITE FOR EDUCATION, ferramenta também disponível para o ensino, possibilitando o gerenciamento de salas de aula, distribuição de tarefas e elaboração de questionário. Tais ferramentas permitirão a flexibilidade que se faz necessária, principalmente durante os períodos de restrição de contato pessoal.

Caso haja a oportunidade, a diretoria desta unidade garantirá o desenvolvimento dos **Projetos-espelho**, nos moldes previstos no Manual EMBRAP II Capacitação 4.0. Estes Projetos-espelho incrementarão a oferta de vagas a estudantes.

No início de cada projeto, será realizada uma atividade para integração da equipe. Nesta oportunidade haverá a distribuição de responsabilidades e o coordenador do projeto poderá apresentar — ou designar um aluno para — o planejamento e o cronograma do projeto. O tutor/mentor poderá aproveitar a ocasião para incluir práticas PBL voltadas, por exemplo, para o desenvolvimento de liderança, influência social ou autorregulação.

Cada aluno deve participar do Colóquio Mineiro-Metalúrgico de Inovação Tecnológica, que será realizado anualmente pela Unidade EMBRAP II. Um dos focos do evento será promover uma feira de negócios da mineração para a captação de empresas e desenvolvimento de um ambiente para PBL. Tal oportunidade deverá ocorrer para cada aluno pelo menos uma vez no ano.

5 Mecanismos de coordenação

A coordenação deste Programa de Formação de RH para PD&I ficará sob responsabilidade do gerente de RH. A gerência de RH deverá ser articulada entre o responsável máximo pela Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas, com a participação contínua dos tutores/mentores e os coordenadores dos projetos.

Ao iniciar as atividades nos projetos de P,D&I desta Unidade, como já explicitado, os alunos terão o seu perfil de habilidades e competências definidos previamente pelo



tutor/mentor coordenado pelo gerente de RH. Este diagnóstico, uma vez compartilhado com os coordenadores de projetos, possibilitará o direcionamento de tarefas e práticas *hands-on* para o crescimento e a superação do estudante em seus pontos fracos. Para isso, a coordenação do Programa deverá utilizar de formulários eletrônicos que podem ser acessados continuamente pelo pesquisador coordenador de projetos. A integralização desses formulários deverá gerar um painel da formação discente que poderá integrar os Relatórios de Progresso de *Soft Skills*, permitindo a avaliação do perfil de habilidades, competências e *soft skills* do discente desde o seu ingresso no Programa. Tal ferramenta será utilizada para aprimoramento do Programa nos diferentes níveis hierárquicos.

Vale ressaltar que estudantes e docentes, desde o início das atividades de um projeto, terão acesso à documentação de identificação da equipe envolvida no projeto, as responsabilidades, habilidades necessárias, relações hierárquicas, cronogramas, metas, ações etc. Também deverão ter acesso aos projetos cadastrados na Unidade, principais produtos e resultados gerados, tudo isso num sistema interno informatizado.

Aos tutores/mentores e aos coordenadores de projetos, o gestor de RH deverá apresentar e promover as diferentes abordagens metodológicas de capacitação via práticas do tipo *hands-on* e abordagens PBL. Isso poderá ser viabilizado via oficina com os tutores/mentores e pesquisadores. Com o passar do tempo, a Unidade poderá gerar também o seu próprio conjunto de lições aprendidas relacionadas às referidas práticas do tipo *hands-on* e abordagens PBL.

Com frequência trimestral, em reuniões entre o coordenador da Unidade, o gerente de RH e os coordenadores de projetos, será apresentado um painel da formação discente gerado com informações do perfil desde a primeira avaliação. Nesta apresentação também deverá ser apresentado um panorama dos egressos do Programa, identificando os pontos sensíveis de sucesso da inserção no mercado de trabalho. Como dito anteriormente, a avaliação de tal painel servirá para a proposição de ajustes necessários e correção de rumos, tanto no que se refere ao desempenho individual dos discentes, como na performance das equipes dos projetos.

As avaliações semestrais poderão aprimorar as metodologias PBL utilizadas. Os coordenadores e os tutores/mentores também serão avaliados pelo gerente de RH e pelos estudantes a fim de se identificarem pontos de melhorias e pontos positivos da formação de abordagem de cada docente. O coordenador poderá promover o compartilhamento de experiências de sucesso entre diferentes equipes de projeto da Unidade.

Ao final do Programa os tutores/mentores deverão finalizar os relatórios que baseados nas rubricas de avaliação permitirão a elaboração do perfil dos níveis de desenvolvimento de *soft skills* do egresso. Isso permitirá a certificação a ser fornecida aos discentes participantes do programa — conforme previstos no Manual do Programa EMBRAP II Capacitação 4.0. A coordenação da Unidade e a Pró-reitoria de Pesquisa Pós-graduação e Inovação garantirão o registro e a oficialização desta certificação, seguindo as normas e requisitos do referido manual.

6 Seleção de alunos participantes

A seleção de alunos participantes será iniciada pela ampla divulgação da vaga, do perfil de formação desejado e dos critérios e etapas de seleção. A divulgação poderá ser



realizada via plataformas digitais da Universidade, da Escola de Minas e ainda de outras unidades acadêmicas da instituição. Além disso, a divulgação também poderá ser via plataformas digitais desta Unidade EMBRAP II (a serem implementadas). Vale ressaltar que a coordenação da Unidade e a equipe de pesquisadores também promoverão a divulgação interna na instituição, com o intuito de apresentar o papel da Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas para formação de recursos humanos. As plataformas digitais terão papel relevante em tal divulgação.

Para participarem das atividades desta Unidade EMBRAP II os discentes deverão estar regularmente matriculados em cursos de graduação e pós-graduação da UFOP e de outras instituições de ensino superior, durante o período de vigência do projeto. A disponibilidade de no mínimo 12 horas semanais de dedicação às atividades do projeto também será exigida. A área de atuação dos discentes selecionados poderá ser das Engenharias e, sob justificativa do coordenador do projeto, de outras áreas do conhecimento.

Os critérios de seleção levarão em consideração o período em curso do aluno; a aderência entre o curso do aluno e a temática do projeto (podendo ser um projeto-espelho); a experiência do aluno em projetos de iniciação científica, desenvolvimento tecnológico e inovação, extensão e estágios; pedidos de patentes depositados; artigos publicados; sua habilidade em língua inglesa e seu histórico escolar. Os *soft skills* também serão consideradas como critérios de avaliação e seleção discente. Os *soft skills* deverão ser selecionados os mais relevantes para a formação do(a) pesquisador(a) desejado (a).

A seleção dos alunos poderá ser realizada via preenchimento de formulário e apresentação de currículo e documentação comprobatória das exigências da vaga (elaboradas pelo coordenador do projeto). Na divulgação da vaga, todos os critérios de seleção estarão explícitos, bem como o barema de pontuação dos itens do currículo do aluno. Outra parte da seleção deverá ser a entrevista que, realizada pelo coordenador do projeto, deverá levantar aspectos técnicos demandados pelo projeto. Além disso, o perfil de *soft skills* do candidato poderá ser avaliado nesta etapa por meio de formulário, disponibilizado pelo gestor de RH.

A seleção, seja na etapa de pontuação de currículo ou na etapa de entrevista, será dirigida por regras claras e que garantiram ampla concorrência entre os alunos. A seleção deverá sempre buscar o perfil discente apropriado para reunir uma equipe de projeto nesta Unidade EMBRAP II que cumpra o objetivo de desenvolvimento tecnológico e ao mesmo tempo contribua para a formação de pesquisadores qualificados para atuar em pesquisa aplicada ao tema Mineração Sustentável.

7 Integração com trabalhos de conclusão / estágios

Ao participarem dos projetos da carteira da Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas, os discentes desenvolverão uma série de atividades, experimentos, testes, ensaios, etc. Por isso, o estudante poderá, desde que autorizado pelo coordenador do projeto e garantida a compatibilidade com o cronograma, integrar sua pesquisa com as atividades de estágio supervisionado, Projeto Final de Curso (PFC), Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), dissertações de mestrado e teses de doutorado. Isso possibilitará o arranjo “ganha-ganha”, porque os estudantes participam dos projetos, integram a formação de recursos humanos, agilizam a finalização dos seus cursos regulares e atuam na interseção



entre empresas e esta Universidade. As bancas de pesquisadores que avaliam os trabalhos finais, além de contribuírem para melhoria da pesquisa, garantirão uma maior discussão de aspectos técnicos sobre os desenvolvimentos tecnológicos propostos. É importante destacar também que tal articulação deverá estar em consonância com as questões de sigilo definidas em contrato com as empresas parceiras.

Os coordenadores de projetos deverão privilegiar este arranjo em suas pesquisas propostas para as empresas parceiras. Deverão ser potencializadas a participação discente na forma de estágios supervisionados e a criação de oportunidades de integração entre as atividades dos discentes no projeto e os trabalhos finais de curso.

A participação dos estudantes, tanto de graduação como de pós-graduação, nos projetos da Unidade EMBRAP II com as empresas parceiras, contribuirá de forma destacada com a melhoria das *soft skills* e das habilidades técnicas desses indivíduos. Consequentemente, isso fortalecerá a inserção dos egressos no mercado de trabalho. O gestor de RH, com o *feedback* do coordenador do projeto, ao final do programa de capacitação, deverá apresentar os avanços nas habilidades técnicas e *softs kills* obtidos pelo discente, no intuito de orientá-lo qual será a melhor forma de sua apresentação nas entrevistas de estágio e emprego e na elaboração do currículo.

A Escola de Minas — unidade acadêmica onde a maior parte dos pesquisadores desta Unidade EMBRAP II atua —, possui em seu organograma uma Sessão de Integração Empresa-Escola que tem por objetivo "desenvolver iniciativas acadêmicas curriculares para promover a integração do estudante ao mercado de trabalho, firmando parcerias com setores públicos ou privados (sejam eles nacionais ou Internacionais) e parcerias internas da unidade. A seção articula-se de modo a contemplar diferentes áreas de ensino, pesquisa e extensão e inovação tecnológica". Tal sessão integrada a esta Unidade EMBRAP II poderá contribuir para a divulgação de oportunidades e ainda promover os egressos da Unidade EMBRAP II, destacando as competências, habilidades, atitudes, técnicas e *softs kills* dos alunos que estão finalizando sua participação.

A articulação entre a Sessão de Integração Escola-Empresa e a Unidade EMBRAP II possibilitará que o egresso, munido de habilidades, *softs kills* e competências, tenha facilidade de iniciar carreira profissional após a conclusão de seu curso regular de graduação ou pós-graduação.

Um exemplo possível desta ação seria o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de um estudante ser realizado tendo como base um dos projetos (ou partes de um projeto) desta Unidade, preservando-se os requisitos de confidencialidade de informações, quando aplicáveis. Após a conclusão do projeto e também da graduação ou pós-graduação do estudante, este poderia ser contratado pela empresa parceira do projeto para dar continuidade ao que foi desenvolvido no âmbito desta Unidade.

8 Outras estratégias de formação para PD&I

Após identificação de necessidade de formação complementar, com base na entrevista ou questionário fornecido pelo gestor de RH da unidade EMBRAP II e nas particularidades de cada projeto, os alunos participantes podem realizar de forma optativa algumas disciplinas de graduação e pós-graduação já oferecidas anualmente pela UFOP, conforme Quadro 3. Outra possibilidade, é incluir alguma dessas disciplinas como diferencial na seleção do discente, de acordo com a necessidade de cada projeto.



Quadro 3 - Outras atividades de capacitação para P,D&I

Nome da disciplina	Nível	Modalidade	Carga horária (h)
Elaboração e Gestão de Projetos	Graduação	EAD	60 h
Tecnologia e Inovação	Graduação	EAD	60 h
Gestão da Qualidade	Graduação	EAD	60 h
Introdução ao Pensamento Empreendedor	Graduação	Presencial	60 h
Análise Gerencial de Custos	Graduação	Presencial	60 h
Gestão de Marketing I	Graduação	Presencial	60 h
Gestão Estratégica e Planejamento	Graduação	Presencial	60 h
Plano de Negócios	Graduação	Presencial	30 h
Orçamento Empresarial	Graduação	Presencial	30 h
Gestão de Informações, Conhecimento e Inovação	Graduação	Presencial	60 h
Metodologia Científica, Inovação e Propriedade Industrial	Pós-Graduação	Presencial	45 h

A unidade EMBRAP II irá incentivar a troca de experiências e o intercâmbio entre os participantes de cada projeto e os representantes das empresas, com o objetivo de fortalecer as metodologias de ensino *hands-on* promovidas pelo Programa de Formação de RH para PD&I.

9 Financiamento do Programa

Os custos relacionados ao Programa de Formação de RH para PD&I pela unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas foi elaborado para o período de três anos, de acordo com o Quadro 4. A contrapartida das atividades de capacitação propostas no Programa será suprida pela Universidade Federal de Ouro Preto durante o período de credenciamento da unidade.



Quadro 4 - Contrapartida relacionados ao Programa de Formação de RH para P,D&I

Tipo de Atividade de Formação de Recursos Humanos	Material de consumo/Serviços de terceiros	Material permanente	Pessoal	Total
Palestras, treinamentos e minicursos	R\$3.500,00			R\$3.500,00
Bolsa BDI			R\$57.600,00	R\$57.600,00
Eventos técnicos-científicos	R\$180.000,00			R\$180.000,00
Cursos e oficinas de capacitação (regulares)	R\$4.500,00	R\$50.000,00	R\$48.750,00	R\$103.250,00
Ferramentas EAD		R\$60.000,00		R\$60.000,00
Elaboração e manutenção das plataformas digitais		R\$120.000,00	R\$90.000,00	R\$210.000,00
TOTAL			R\$ 614.350,00	

Por fim, é importante mencionar que se pretende pleitear recursos do Programa EMBRAP II de Capacitação 4.0, na ocasião oportuna.



Universidade Federal de Ouro Preto

Unidade EMBRAP II

UFOP Escola de Minas

Termo de Cooperação n.º 08/2021

Ouro Preto, 08 de setembro de 2021



Nota Geral ¹

Este arquivo deve ser usado como modelo para elaborar e apresentar o Plano de Ação (PA) a ser submetido à Chamada Pública para credenciamento de Polos EMBRAP II. No contexto do presente plano de ação, o grupo candidato será aquele pertencente a uma unidade da Instituição proponente, apresentado formalmente como candidato ao credenciamento EMBRAP II.

O Plano de Ação deve estar no formato A4, fonte Times New Roman, letra 12 e espaçamento simples, respeitando a formatação prévia do modelo e entregue em extensão PDF. No Plano de Ação as solicitações de informações apresentadas na forma <informação solicitada> devem ser substituídas pela informação pertinente e formatada conforme os demais conteúdos deste modelo.

Após leitura e entendimento das instruções para elaboração de cada tópico do PA, remova as referidas instruções.

Sua elaboração e preenchimento deve obedecer rigorosamente às instruções aqui contidas, além daquelas estabelecidas na Chamada e nos documentos referidos no processo, cuja inobservância **implicará na desqualificação** da candidata ao pleito.

O Plano de Ação deverá ser limitado obrigatoriamente a 32 páginas (contadas a partir da seção 2 - Área de competência proposta), as propostas que descumprirem essa formatação serão automaticamente desclassificadas.



¹ Não remover estas instruções após elaborar o Plano de Ação.



Sumário

Declaração de concordância institucional.....iv	iv
Informações cadastrais	5
Área de competência proposta	1
Instituição proponente	3
Grupo candidato	5
Equipe proponente	6
Infraestrutura de pesquisa	9
Mecanismos de gestão e coordenação	11
Gestão da inovação e propriedade intelectual	18
Mercado de P,D&I na área proposta	20
Mercados e experiências específicas em P,D&I industrial	22
Estratégia de captação de projetos	24
Financiamento da ação EMBRAP II	25
Resultados esperados com o credenciamento	27



Declaração de Concordância Institucional

Na qualidade de responsável legal pelo (a) Universidade Federal de Ouro Preto, em 8 de setembro de 2021 declaro, em nome da Unidade UFOP Escola de Minas, candidato(a) ao credenciamento EMBRAPII na chamada 01/2021, na área de competência Mineração, manifesto integral concordância com o presente Plano de Ação, submetido ao processo de credenciamento, bem como com as regras do Manual de Operação da EMBRAPII e com as condições estabelecidas para esta chamada.

Atenciosamente,

DocuSigned by:
Cláudia Aparecida Marlière de Lima
7E42AE064C6E4E8...

Cláudia Aparecida Marlière de Lima

Reitora

+55 (31) 3559-1189



1 Informações cadastrais

Denominação da Instituição proponente	<i>Universidade Federal de Ouro Preto</i>
CNPJ da instituição proponente	<i>23.070.659/0001-10</i>
Denominação do grupo candidato	<i>UFOP Escola de Minas</i>
Denominação da instituição gestora (financeira)	<i>Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa</i>

Área de competência	<i>Mineração</i>
Sublinha 1	<i>Operações Sustentáveis de Mina</i>
Sublinha 2	<i>Processos Sustentáveis na Mineração</i>
Sublinha 3	<i>Tratamento e Manejo Sustentável de Resíduos e das Águas</i>

Código da Proposta EMBRAP II	<i>C1.825</i>
Natureza jurídica da proponente	<input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada sem fins lucrativos

Dados da Instituição proponente			
Endereço, Nº	<i>Rua Diogo de Vasconcelos, 122</i>	Cidade - UF:	<i>Ouro Preto</i>
Complemento	<i>Centro</i>	CEP:	<i>35400-000</i>
Responsável legal pela instituição proponente			
Nome	CPF	Cargo	E-mail / Tel.
<i>Cláudia Aparecida Marlière de Lima</i>	<i>529.005.096-53</i>	<i>Reitora</i>	<i>reitoria@ufop.edu.br</i>

Dados do grupo candidato - onde estará instalado o Polo EMBRAP II			
Endereço, Nº	<i>Campus Universitário s/n</i>	Cidade - UF:	<i>Ouro Preto</i>
Complemento	<i>Morro do Cruzeiro</i>	CEP:	<i>35400-000</i>
Responsável grupo candidato			
Nome	CPF	Cargo	E-mail / Tel.
<i>José Aurélio Medeiros da Luz</i>	<i>436.364.976-34</i>	<i>Professor do DEMIN</i>	<i>jaurelio@ufop.edu.br/ +55(31)992666978</i>

Dados da Gestora Financeira: Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa — FUNDEP CNPJ: 18.720.938/0001-41			
Endereço, Nº	<i>Av. Pres. Antônio Carlos, 6627</i>	<i>Cidade Belo Horizonte — MG</i>	
Complemento	<i>Unidade Administrativa II, Bairro Pampulha</i>	CEP:	<i>31270-901</i>
Responsável pela gestora financeira			
Nome	CPF	Cargo	E-mail / Tel.
<i>Jaime Arturo Ramírez</i>	<i>554.155.556-68</i>	<i>Presidente</i>	<i>presidencia@fundep.ufmg.br (+55 31) 3409-4200</i>



2 Área de competência proposta

Esta candidatura é uma iniciativa Institucional, em sintonia com a Política de Inovação e Propriedade Intelectual da UFOP (Resolução CUNI 2174 de 2019), na área de competência da Chamada EMBRAP II 01-2021, especificada como *Mineração Sustentável*.

Esta proposta se insere no âmbito dos departamentos da Escola de Minas da UFOP, sendo liderada pelo Departamento de Engenharia de Minas. A Escola de Minas foi criada em 1876 pelo Decreto Imperial n. 6.026 de 6 de novembro de 1875 para incrementar a mineração no Brasil que se encontrava em franca decadência. Na Escola de Minas de Paris, em 1874, Dom Pedro II assinou um “contrato de prestação de serviço” que, em seu artigo primeiro, dizia que “o Sr. Gorceix deveria organizar no Rio de Janeiro o ensino da mineralogia e da geologia”. Dessas negociações resultou a criação da Escola de Minas, em Ouro Preto, na Província de Minas Gerais. Dos quatro cursos tradicionais de Engenharia de Minas, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Civil e Engenharia Geológica, a Escola de Minas ampliou, a partir de 1994, a oferta de cursos mantendo o viés de formação para o setor mineiro-metalúrgico. Foram criados, desde então, os cursos de Engenharia de Produção, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Mecânica, Engenharia Ambiental e Engenharia Urbana. A participação da Escola de Minas na cadeia produtiva da mineração consolidou-se ao longo de sua história, e hoje é referência nacional e internacional na geração de conhecimento e tecnologia para o setor de mineração. Atualmente, a Escola de Minas possui recursos humanos qualificados (docentes e técnicos administrativos) e um amplo parque laboratorial que nos capacita e motiva a contínua busca por pesquisa, desenvolvimento tecnológico na mineração em prol da sustentabilidade da indústria.

A sustentabilidade da Mineração implica na adoção de práticas operacionais e de gestão sustentáveis para garantir uma relação de confiança com as partes envolvidas e interessadas. Isto requer investimento em P,D&I em tópicos como redução do consumo de combustíveis (com otimização da matriz energética atinente) nas operações de lavra e no transporte do minério; estabilização geotécnica de taludes de cavas e de escavações mineiras, pilhas de estéril e barragens de rejeitos; sequenciamento verde de lavra, para fins de disposição de rejeitos e ou estéreis em áreas previamente lavradas; recuperação de finos metálicos no processo; lixiviação in situ; mina 4.0 (automação de operações para incremento da produtividade e segurança dos operadores, uso de robôs e drones de inspeção e áreas de risco ocupacional, veículos autônomos, desenvolvimento de exoesqueletos para redução da fadiga e da exposição de trabalhadores à áreas de risco); desenvolvimento de equipamentos de lavra para corpos estreitos e em fundo de cava; aditivos para redução de poeira, tratamento de efluentes líquidos etc.

Outros aspectos da cadeia produtiva dos bens minerais incluem operações de tratamento de minérios (cominuição, concentração) para a produção de concentrados e a metalurgia extrativa dos metais, por meio de operações pirometalúrgicas (calcinação, sinterização, fusão, redução), hidrometalúrgicos (preparação, lixiviação, purificação e obtenção de produto), bem como eletrometalúrgicas aplicadas a minérios, concentrado, resíduos e sucatas (*urban mining*).



A contribuição desta unidade EMBRAP II *UFOP Escola de Minas* visa a propiciar uma relação de confiança entre o setor mineral e a sociedade via atividades de P,D&I em três linhas de atuação, em consonância com as áreas de competência do grupo candidato, que compõem a proposta de **Unidade EMBRAP II: UFOP Escola de Minas: (1) Operações Sustentáveis de Mina; (2) Processos Sustentáveis na Mineração e (3) Tratamento e Manejo Sustentável de Resíduos e das Águas.**

A sublinha 1, **Operações Sustentáveis de Mina**, inclui todas as fases desde a pesquisa mineral até o fechamento de uma mina. Em uma escala ampla, a exploração mineral sustenta a produção mineral ao descobrir e confirmar reservas em depósitos minerais previamente conhecidos ou desconhecidos. Na operação de mina, via P,D&I busca-se um melhor desempenho operacional. Portanto, P,D&I em: (i) operações de lavra; (ii) infraestrutura de mina; (iii) estabilização de taludes e escavações; (iv) disposição de estéreis e rejeitos; (v) mina 4.0; e (vi) gestão socioambiental. Assim, uma política de P,D&I nestes tópicos é imprescindível para se alcançar a UFOP Escola de Minas, resultando na cogeração de valor, em que a tônica é o compartilhamento entre sociedade e o empreendimento mineiro dos benefícios gerados por sua atividade.

A sublinha 2, **Processos Sustentáveis na Mineração**, envolverá iniciativas nas áreas de lavra, tratamento de minérios e de rejeitos bem como metalurgia extrativa que visem ao: (i) aumento da eficiência operacional na mina e na sua cadeia de transporte e logística de produtos; (ii) desenvolvimento de tecnologias específicas para o processamento dos minérios brasileiros; (iii) filtragem de minério e, principalmente, de rejeitos; (vi) produção mais limpa; (v) reaproveitamento de resíduos e rejeitos; e (vi) mina 4.0.

A sublinha 3, **Tratamento e Manejo Sustentável de Resíduos e das Águas**, terá como estratégia ações que reúnam: (i) minimização da geração e destinação adequada dos resíduos/rejeitos da mineração; (ii) segurança de barragens; (iii) sustentabilidade da mineração e de outros setores da cadeia produtiva; (iv) gestão de recursos hídricos; e (v) geração de renda a partir de práticas de economia circular, diversificação da matriz econômica, segurança e independência das comunidades circunvizinhas à atividade mineradora.

De uma forma geral, o **EMBRAP II UFOP Escola de Minas** oferece, nas três linhas de P,D&I que perpassam desde a fase de projeto e operação de uma mina, passando pelo desenvolvimento de tecnologias e equipamentos e sistemas de mineração, *lato sensu*, até o desenvolvimento de uma sustentabilidade econômica e ambiental dos processos de mineração, um portfólio atraente para a busca ativa de parceiros que atuam no setor. Estas sublinhas estão alinhadas ao contexto regional e às demandas atuais do Setor Mineral.

As sublinhas foram concebidas de modo a serem harmonicamente consistentes e permitirem o aprofundamento e o adensamento do conteúdo de P,D&I nos projetos a serem desenvolvidos para as indústrias do setor em tela, com nível escalável de maturidade tecnológica na faixa compreendida, inclusivamente de 3 a 6, segundo a métrica desenvolvida pela NASA e crescentemente aplicada por órgãos governamentais de fomento a empreendimentos de inovação.

Como se vê, as sublinhas 1, 2 e 3 acompanham as tendências nacionais e internacionais na produção de inovação para um mercado sabidamente centrado em processos centenários de produção. Isso faz coro ao entendimento da UFOP de que



também é sua missão estimular o ambiente institucional de inovação e P,D&I — e a consequente extensão dos ganhos decorrentes disso ao campo industrial em sua zona de influência.

3 Instituição proponente

A Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) foi criada no dia 21 de agosto de 1969, com a junção das centenárias e tradicionais Escola de Farmácia e Escola de Minas. Ao longo dos anos, cresceu e ampliou seu espaço físico, ganhando novos cursos, professores e colaboradores. Atualmente a UFOP possui 3 *campi*, nas cidades de Ouro Preto, Mariana e João Monlevade, e oferece 55 cursos de graduação para cerca de 12.500 alunos. Oferece também 35 cursos de Mestrado e 16 cursos de doutorado, tendo hoje um total de 2.450 alunos de pós-graduação. Possui ainda cerca de 727 técnicos-administrativos e um total de 977 professores, dos quais 807 (82,6%) são doutores.

É de relevância mencionar, para efeito de contextualização, que a criação da Escola de Minas foi motivada em parte a problemas de sustentabilidade na mineração. Seu fundador Claude-Henri Gorceix tentou fortalecer o ensino e profissionalização do setor, que estava se mostrando ineficiente. Dentro deste contexto, desde os primórdios da Escola de Minas e da UFOP pesquisa-se eco-eficiência da mineração.

A UFOP vem se fortalecendo na área de pesquisa e inovação, especialmente pelo volume de produção científica, boa qualificação de corpo docente, boa infraestrutura laboratorial, bom nível de qualidade do ensino, crescente qualificação de corpo técnico-administrativo e apoios a projetos de iniciação científica. A Universidade conta com mais de 130 laboratórios de pesquisa que atuam em todas as áreas do conhecimento, tendo registrado mais de 170 patentes, das quais 8 são internacionais.

A Instituição trabalha de forma a cumprir as competências constitucionais e legais relacionadas à pesquisa e à inovação tendo como suporte o conjunto de objetivos e indicadores traçados no seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e no cumprimento de suas metas. Para atingir esses objetivos, a UFOP atua para apoiar iniciativas e fortalecer o ambiente institucional voltado para pesquisa e a inovação.

Principais diretrizes estratégicas institucionais:

- I. Fortalecer as condições de pesquisa em todos os *campi* e unidades acadêmicas da UFOP;
- II. Ampliar as atividades de pesquisa em todas as áreas de conhecimento;
- III. Melhorar a qualidade da produção de conhecimento acadêmico, artístico, científico e tecnológico com qualidade ética e impacto social;
- IV. Consolidar o Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo da UFOP; e
- V. Consolidar a integração das atividades de inovação e empreendedorismo com a política de propriedade intelectual da UFOP.

A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPP) gerencia o Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo (NITE), que tem por objetivo a implementação da Política de Inovação da UFOP.



Visando a consolidar a Política de Inovação (Resolução CUNI 2174), aprovada em 2019, o NITE/UFOP auxiliou na elaboração da Resolução CUNI 2370 que trata das “normas para o compartilhamento e outorga de permissão, autorização e concessão de uso da infraestrutura, equipamentos, materiais e demais instalações existentes nas dependências da UFOP com ICTs ou empresas em ações voltadas à inovação tecnológica”. Além disso, atuou na Comissão encarregada da minuta da normatização interna para participação de docentes, técnicos administrativos e discentes em projetos de ensino, pesquisa, extensão, desenvolvimento institucional e estímulo à inovação com o suporte de fundações de apoio (Resolução CUNI 2384) e na Comissão encarregada de minutar a regulamentação da participação de docentes submetidos ao regime de trabalho de 40 horas com Dedicção Exclusiva (40h/DE) em atividades esporádicas remuneradas em assuntos da sua especialidade, que resultou a Resolução CUNI 2402.

E, com vistas a implementar a Política de Inovação, foi posta em marcha uma estratégia para promover a sinergia entre o NITE/UFOP e a comunidade científica nos diferentes *campi* da UFOP, com a implementação do “NITE Itinerante” de forma *online* para apresentação da Política, na busca de informar a Comunidade Universitária sobre a importância da inovação, do relacionamento com a sociedade, proteção de ativos e transferência de tecnologia. A equipe do NITE participou de eventos promovidos pelo NITE e por parceiros externos como webinars, treinamentos *online* e minicursos. E, visando à divulgação dos ativos de propriedade intelectual com vista à transferência de tecnologia, a Vitrine Tecnológica do NITE/UFOP foi aprimorada na página institucional do setor (<https://nite.ufop.br/VitrineTecnologica>).

O NITE atua em todos os projetos amparados pelo Marco Legal de Ciência e Tecnologia. Nesse sentido, emitiu 31 pareceres em 2019, 30 pareceres em 2020 e 13 pareceres no ano de 2021, até o mês de abril.

Em 2020, o NITE atuou diretamente na negociação e elaboração de minutas de contratos de projetos com as seguintes organizações incluindo 02 termos de parceria com a empresa Gerencianet Pagamento dos Brasil Ltda., 01 termo de parceria para compartilhamento de infraestrutura com a Associação Instituto Tecnológico Vale (ITV), 01 termo de parceria com o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC) e o Mestrado Profissional Proficam com a Associação Instituto Tecnológico Vale (ITV). Além disso, atuou na elaboração de procedimentos para doação de insumos para projetos relacionados à COVID19.

Quanto à proteção de ativos, em 2019 foram alcançados 18 depósitos de patentes nacionais, 02 pedidos de patentes internacionais, 01 registro de software, e 02 registros de marca. Houve concessão de 01 patente internacional na Comunidade Europeia e 03 patentes no Brasil. E, em 2020, 19 depósitos de patentes nacionais, 06 registros de *software*, 04 registros de marca. Sendo concedido, neste ano, 01 patente internacional nos Estados Unidos e 01 na Índia. No Brasil, 08 patentes foram concedidas.

Em 2021 foi assinado um contrato de licenciamento de tecnologia firmado com a empresa RECOMBINE BIOTECNOLOGIA LTDA, relativo a uma tecnologia em cotitularidade com a UFV e a FAPEMIG. Neste ano, o NITE está atuando em 03 projetos de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação com envolvimento de capital intelectual e know-how institucional. Atualmente, há dois contratos de licenciamento, 01



contrato de compartilhamento de laboratório e 01 termo de autorização para teste de validação de tecnologia em negociação. E, em abril, já ocorreram 05 comunicações de invenção e 06 registros de softwares em análise para proteção.

Vale ressaltar que a localização geográfica da Unidade EMBRAP II UFOP *UFOP Escola de Minas* propicia uma relação sinérgica com as mineradoras, bem como importantes unidades de conservação (UC) e órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

4 Grupo candidato²

Atualmente, a Escola de Minas oferece 9 cursos de graduação em Engenharia: Minas, Metalúrgica, Civil, Geologia, Ambiental, Produção, Controle e Automação, Mecânica e Urbana, mais o de Arquitetura e Urbanismo e 11 programas de Pós-Graduação (mestrado e doutorado) que têm como um dos eixos principais pesquisas na área da mineração, inspiradas pelo substrato econômico moderno baseado na inovação tecnológica, na circularidade econômica e, quando aplicável, nos já clássicos doze princípios norteadores dos processos da chamada Química Verde. Ainda na área de mineração, mais recentemente, a unidade Ouro Preto, do Instituto Tecnológico Vale (ITV) que se localiza no Campus Universitário Morro do Cruzeiro da UFOP, firmou parceria para o desenvolvimento de vários projetos de P,D&I em mineração. Importante mencionar, também, que a UFOP possui programa nota 5 em engenharia ambiental, demonstrando sua vocação para a área foco deste plano de trabalho.

Ao longo de anos tem sido foco deste grupo que se apresenta como candidato a uma unidade EMBRAP II *UFOP Escola de Minas*, pesquisas em tecnologias eficazes e inovadoras dedicadas à indústria da mineração para reutilização de resíduos/rejeitos, que sejam capazes de garantir segurança à operação e ao fechamento de barragens; disposição de rejeitos via empilhamento drenado; disposição de rejeitos em cava; monitoramento de barragens; reutilização/aproveitamento de resíduos/rejeitos na cadeia produtiva da construção civil e construção pesada (que se apresentam como grandes consumidores de materiais), ou para outros fins; e transparência (*accountability*) de indicadores de sustentabilidade. Esses temas são caros para a indústria da mineração e que hoje demandam investimentos em P,D&I para garantir, via soluções inovadoras (incrementais ou disruptivas), a *UFOP Escola de Minas*, incrementando o desempenho ambiental e garantindo a saúde, segurança e bem-estar de comunidades vizinhas a uma mina, bem como garantir o cumprimento das atuais demandas normativas e jurídicas.

Somente entre 2018 a 2020 foram captados, por docentes da Escola de Minas, mais de 5 milhões de reais em projetos via parceria com empresas de mineração e outras diretamente ligadas ao setor. De uma forma geral a estratégia adotada envolveu o contato e conhecimento prévio dos problemas enfrentados pelas empresas e a apresentação de propostas via visita técnica às minas, assim como visita de representantes das empresas aos laboratórios e departamentos da Escola de Minas. Outra estratégia que nos é muito cara é o *network* que existe entre o(a)s ex-aluno(a)s da Escola de Minas, que ocupam desde cargos operacionais aos de direção em empresas de mineração. Essa relação



possibilita um contato constante entre o ambiente empresarial e acadêmico e, a partir dessa proximidade, têm sido discutidas e acordadas as parcerias.

4.1 Equipe proponente

A equipe proponente, formada por pesquisadores de diversos departamentos da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, tem consolidada experiência no gerenciamento e desenvolvimento de projetos de P,D&I. A seleção de nomes para compor a equipe buscou atender à complementaridade de áreas de atuação, engajando pesquisadores com competência comprovada por resultados científicos e tecnológicos, em especial por meio de sua atuação junto às empresas do setor minero-metalúrgico. Dentre os membros permanentes da equipe de pesquisa, podem ser destacados, por sua experiência com PD&I, os seguintes nomes (mas não de modo exaustivo, já que as limitações de extensão desta proposta não permitem a explicitação de mais membros da equipe de pesquisadores, cujos nomes podem ser consultados na planilha eletrônica pertinente):

- I. O professor Alan Kardek Rêgo Segundo é engenheiro de controle e automação (UFOP), com mestrado e doutorado em Engenharia Agrícola (UFV). É bolsista de Produtividade, Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora 2 (CNPq). Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração — PROFICAM (em associação com o ITV) e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação da UFOP. É vice-presidente do Comitê de Educação em Engenharia da Sociedade Brasileira de Automática e membro do Comitê Técnico (TC 9.4) em Control Education do International Federation of Automatic Control (IFAC). Tem experiência em circuitos eletrônicos, sistemas embarcados e instrumentação, atuando principalmente em microcontroladores, automação de processos e sistemas de monitoramento de parâmetros elétricos do solo/minério.
- II. O professor Alberto Fonseca, engenheiro civil, é especialista em avaliação de impacto e de desempenho de políticas ambientais. Doutor pela University of Waterloo em desenvolvimento sustentável. Mestre em engenharia ambiental. É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq. Atuou junto à Vale, Golder Associates, e Ministério do Meio Ambiente, dentre outros. Chefe do Departamento de Engenharia Ambiental, atua nos Programas de Pós-graduação em Engenharia Ambiental e de Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental. Foi Pró-reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-graduação. Foi presidente e diretor científico da Associação Brasileira de Avaliação de Impacto. Coordena o projeto de extensão Observatório de Política Ambiental. É editor adjunto do periódico científico *Desenvolvimento e Meio Ambiente* e editor associado do periódico científico *Internacional Environmental Impact Assessment Review*.
- III. O professor André Luís Silva possui graduação na Universidade Federal de Viçosa (UFV), mestrado e doutorado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com período de doutorado-sanduíche na Université de Montreal (Canadá). Atualmente é professor no Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). É



membro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPEGP-UFOP). Coordena o projeto de extensão em empreendedorismo universitário LABOR, onde desenvolve pesquisas na área de empreendedorismo.

- IV. O professor Aníbal da Fonseca Santiago, é Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa (2006), Mestre em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (2008) e Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Viçosa (2013). Desenvolve pesquisas na área de tratamento simplificado de águas residuárias e produção de biomassa algal; tratamento de águas cinzas, aproveitamento de água pluvial, e reúso de água. Participa de grupo de estudos de qualidade das águas e dos sedimentos de bacias hidrográficas. Atua no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental e no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFOP. É tutor do Programa de Educação Tutorial Eng. Ambiental da UFOP desde fevereiro de 2019.
- V. O professor Hernani Mota de Lima, é bolsista de produtividade em Pesquisa 2 (CNPq), professor titular e vice-diretor da Escola de Minas da UFOP. Tem mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG) e doutorado em Gerenciamento Ambiental (University of Wales). Atuou como consultor *ad hoc* de Propostas de Credenciamento de chamada pública EMBRAP II. Mantém estreita colaboração com as empresas mineradoras em estudos na área de desenvolvimento (infraestrutura) de mina, fechamento de mina e gerenciamento ambiental na mineração.
- VI. O professor José Aurélio é professor titular da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, com dezoito anos de vivência prévia no setor industrial. Tem experiência em métodos físicos e físico-químicos de concentração de minérios e reaproveitamento de resíduos, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento de processos em tecnologia mineral, dimensionamento de circuitos, modelagem matemática de processos, e desenvolvimento de processos químicos de base mineral. Tem mais de centena de publicações técnicas diversas. Na Escola de Minas da UFOP, exerceu a chefia do Departamento de Engenharia de Minas e a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral. Tem sido recorrentemente contribuído como membro de comitês assessores, ligados a processos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, da EMBRAP II, do Ministério da Educação e Cultura (MEC), bem como contribuído como consultor junto a empresas nacionais do setor mineiro-metalúrgico.
- VII. O professor Lucas Deleon Ferreira é graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Ouro Preto, mestre e doutor em Geotecnia pelo Programa de Pós-graduação em Geotecnia do Núcleo de Geotecnia (NUGEO) da Escola de Minas da UFOP. Atua nos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Urbana e Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) é pesquisador colaborador do NUGEO. Desenvolve estudos nas áreas de Mecânica dos Solos, Geotecnia Aplicada à Mineração; Geossintéticos; Fundações e Estruturas de Contenção.
- VIII. O professor Paulo Henrique Vieira Magalhães é doutor em Engenharia Mecânica e mestre em Engenharia de Estruturas, chefe do Departamento de Engenharia



Mecânica da UFOP. Coordenou a estruturação e construção do Laboratório de Robótica e Novas Tecnologias do curso de Ciências da Computação da Faculdade de Ciências Empresariais da Universidade — FUMEC. Desenvolveu trabalhos na área de Engenharia assistida por computadores, com ênfase em Estruturas, trabalhou durante seis anos na área de projetos industriais, realizando o gerenciamento de equipes de desenvolvimento de projetos e o dimensionamento estrutural junto a empresa ENGSEJ. É professor efetivo do Programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração — PROFICAM (mestrado em parceria com o Instituto Tecnológico Vale — ITV). Atua nas áreas de desenvolvimento e projeto de equipamentos de mineração, robótica subaquática, desenvolvimento e projeto de sistemas mecânicos de vistoria, inspeção e limpeza de estruturas hidráulicas de UHE utilizados na mitigação dos problemas ocasionados por bioincrustação. Atua na avaliação da bioincrustação de cascos de navios junto à VALE e o ITV-MI e no desenvolvimento de tecnologias para minimizar o arrasto dos navios e reduzir a emissão de CO₂.

- IX. O professor Ricardo André Fiorotti Peixoto, Pesquisador Desenvolvimento Tecnológico CNPq DT-II — Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável, coordenador dos Programas Profissionais PPGP/CAPES — Engenharias I, coordenador do Grupo de Pesquisas Reciclos/CNPq. Especialista homologado pelo Portal Inovação — MCTI. Graduado em Engenharia Civil (UFJF), mestre em Engenharia Civil e doutor em Engenharia Agrícola pela (UFV). É professor associado do Departamento de Engenharia Civil e Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da (PROPEC—UFOP). Atua nos temas de tecnologia de materiais, processos construtivos, construção civil, materiais de construção, manejo, tratamento e reciclagem de resíduos sólidos industriais, reciclagem e reutilização, e sustentabilidade.
- X. A professora Rosa Malena F. Lima, mestre e doutora em Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG). É bolsista de produtividade em Pesquisa 2 (CNPq), professora titular da UFOP e tem exercido a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas e do Departamento de Engenharia de Minas. Tem experiência na área de Engenharia de Minas, com ênfase em equipamentos de beneficiamento de minérios, atuando principalmente nos seguintes temas: flotação, minério de ferro, caracterização tecnológica, caracterização mineralógica, beneficiamento de manganês, reprocessamento de rejeitos de mineração. Tem sido responsável por vários projetos de colaboração em pesquisa tecnológica com grandes empresas do setor mineral.
- XI. O professor Versiane Albis Leão possui mestrado e doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG/Universidade de Melbourne). É bolsista de produtividade 1C (CNPq) e professor titular da UFOP. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em Hidrometalurgia, atuando principalmente nos seguintes temas: lixiviação e purificação de soluções, tratamento de efluentes líquidos com ênfase em remoção de sulfato e manganês contidos em drenagem ácida e neutra de mina; oxidação de sulfetos (zinco, níquel e cobre); mineração urbana, biolixiviação e outros processos biotecnológicos aplicados ao setor mineral. Tem extensa folha de serviços de parceria com as empresas do setor minero-metalúrgico.



A continuidade das atividades da unidade EMBRAP II — associada à perenidade da equipe — será assegurada pela manutenção de docentes-chaves supervisionando o desenvolvimento dos trabalhos de parte de pesquisadores alocados, sejam docentes ou estudantes de pós-graduação e de graduação. O aprimoramento da equipe dar-se-á de três maneiras principais:

1) treinamento em paralelo com o próprio desenvolvimento do trabalho consubstanciado sob forma de frequentes seminários de compartilhamento de experiências entre as equipes alocadas;

2) ação intensiva em congressos nacionais e internacionais, em que se discutam a fronteira do conhecimento naqueles tópicos atinente aos projetos em desenvolvimento;

3) execução de um programa de formação de recursos humanos, com foco no corpo discente da Universidade Federal de Ouro Preto, e — dentro das possibilidades que os acordos de confidencialidade o permitam —, com o envolvimento dos programas de pós-graduação na citada universidade, visando a nuclear o engajamento de jovens com talento para inovação tecnológica no setor mínero-metalúrgico.

4.2 Infraestrutura de pesquisa

Relação de laboratórios de pesquisa para o Unidade EMBRAP II – UFOP Escola de Minas com ênfase em suas sublinhas.

Sublinha 1 — Operações Sustentáveis da Mineração

Laboratório de Planejamento de Lavra de Mina (LPLM). Equipado para realizar pesquisas quanto a modelagem geológica de depósitos minerais, estimativa e simulação de teores, avaliação econômica de recursos e reservas minerais, planejamento estratégico, tático e operacional de minas a céu aberto e subterrâneo, sequenciamento de lavra, simulação de operações unitárias de lavra, modelamento geomecânico e simulação de sistemas de ventilação de minas.

Laboratório de Mecânica das Rochas – dispõe de uma gama de modernos equipamentos obtidos via FINEP/MCT/CTInfra de 2010/ProInfra de 2010, Pro-Equipamento Institucional/CAPES — edital 025/2011.

Laboratório de Controle e Automação Multiusuário – possui infraestrutura para desenvolvimento de placas de circuito impresso por meio de máquina CNC e protótipos em impressora 3D, bem como para realizar testes e calibração de equipamentos de automação e instrumentação. Desde 2016, os projetos desenvolvimento tecnológico e formação de RH em PD&I captados somam cerca de R\$610.000,00.

Sublinha 2 — Processos Sustentáveis na Mineração

Laboratórios Tratamento de Minérios – constituído por um conjunto de laboratórios que incluem os de Tratamento de Minérios, de Caracterização Tecnológica de Minérios, de Flotação, de Reologia, e de Análise Química, de modelagem física e matemática e o



Nanolab. Os laboratórios e seus equipamentos foram montados e têm sido mantidos com recursos Fapemig/Vale, Capes, FINEP, Fapemig e empresas).

Na eventualidade de se necessitarem de ensaios em escala piloto, durante os trabalhos de desenvolvimento de processos inovadores, podemos contar com facilidades modernas e com instrumentação e controle aprimorados de nossa parceira de longa data, a Fundação Gorceix, instalados nas proximidades do *campus* universitário.

Sublinha 3 — Tratamento e Manejo Sustentável de Resíduos e das Águas

Laboratório de Resíduos de Mineração – para ensaios especiais em materiais particulados. Propriedades de engenharia como resistência ao cisalhamento (estático e cíclico), compressibilidade e adensamento (odométrico e sob grandes deformações), curva de retenção (não saturado), permeabilidade, são determinados com equipamentos e procedimentos disponíveis neste laboratório. O laboratório é apto a realizar estudos de reologia de lamas minerárias.

O Laboratório de Qualidade e Tratamento das Águas e o Laboratório de Hidráulica desenvolvem soluções tecnológicas envolvendo a caracterização quali-quantitativa das águas e águas residuárias da mineração, ensaios de tratabilidade, testes em sistemas pilotos e em escala reduzida para otimização de operações unitárias e processos de tratamento de água.

O Laboratório de Materiais de Construção Civil compreende os laboratórios de Caracterização Avançada; de Computação; de Beneficiamento e Mistura; e de Caracterização Geral, que favorecem projetos de P&D que incluam soluções para tratamento e manejo de rejeitos da mineração e sua destinação de forma ambiental, social e economicamente adequadas.

Os resultados alcançados pelo grupo de pesquisadores credenciados no LMC2 podem ser mensurados pela envergadura de produtos obtidos (patentes, know-how, produtos tecnológicos, publicações) e parcerias com mineradoras – Vale, Samarco, Anex, Sulminas, Ferro Puro, Jaguar Mining, siderurgias (Arcelor Mittal) e fundações públicas (Fapemig/VALE), privadas (RENOVA) que tratam dos melhores interesses das mineradoras relacionadas às ações compensatórias e mitigadoras em desenvolvimento.

O volume de recursos investidos no LMC2, nos últimos anos, em trabalhos de pesquisa, técnicos e tecnológicos junto às mineradoras somam investimentos da ordem de R\$3,6 milhões (2010-2020) alocados majoritariamente em 16 projetos e com envolvimento de estagiários *softskill* - graduandos em engenharia, arquitetura e técnicos em edificações (20), técnicos (6), pesquisadores (18) e empresas (6).

O melhor atendimento às demandas para os projetos apoia-se essencialmente na competência técnica instalada e na infraestrutura disponível. Além de outros equipamentos, dispõe de trituradores convencionais e de alta eficiência, fluorescência de raios X, Medidor de Fluxo de Calor, termo gravimetria DTA-TG, granulômetro a laser, dispositivos de caracterização *in situ* dedicados a análises não destrutivas e durabilidade.

Laboratório Interdisciplinar de Gestão Ambiental (LIGA) fortalece a área ambiental, e acentua nossa vocação para lidar com o tema da sustentabilidade. É voltado para análise



integrada e geoespacial de desafios de gestão socioambiental. Inspirado nos *non-experimental labs* da América do Norte e da Europa, seus objetivos incluem o fortalecimento de projetos de pesquisa e de extensão que tratam da avaliação e proposição de instrumentos de gestão e planejamento socioambiental; o estímulo a colaboração entre docentes e discentes da UFOP, sobretudo daqueles vinculados aos Programas de Pós-graduação, bem como com instituições externas à UFOP; e a disseminação do conhecimento técnico-científico e geoespacial que viabilizem melhorias em instrumentos de gestão e política socioambiental.

Os laboratórios mencionados nas sublinhas 1, 2 e 3 possibilitam o desenvolvimento de P,D&I para empresas de mineração em projetos na área de Mineração. Trata-se de um laboratório com equipamentos e softwares de ponta com diferencial científico e/ou tecnológico na área para produção de P,D&I. Os equipamentos e softwares têm sido adquiridos via órgãos de fomento governamental (FINEP, CNPq, CAPES e FAPEMIG) além de contrapartida de empresas privadas via prestação de serviços tecnológicos. Essa estratégia para aquisição, manutenção e atualização da infraestrutura será mantida com foco na garantia da perenidade.

Ademais dos aspectos abordados neste item, cumpre citar que ações estratégicas visando a manter e a aprimorar a disponibilidade de infraestrutura disponível à Unidade Proponente, deverão ser levadas a efeito, podendo as mesmas ser categorizadas em:

- I. Robustecimento do instrumental analítico para caracterização de minérios e de resíduos via convênios em paralelo com entidades de fomento tecnológico e científico e com empresas (esse tem sido o caminho histórico para o aparelhamento da infraestrutura de pesquisa tecnológica);
- II. implantação de sistemas de confirmação metrológica de equipamentos e normatização de procedimentos operacionais associados a laboratórios, sempre com a priorização da demanda tecnológica das empresas em busca de processos verdes e sustentáveis.

Com tais ações busca-se a garantia da perenidade da infraestrutura, com sua consequente expansão no âmbito de planejamento estratégico de médio e longo prazos.

4.3 Mecanismos de gestão e coordenação

Para se fazer frente às demandas da unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas*, os colaboradores da gestão serão docentes, técnicos-administrativos da UFOP e de contratados terceirizados especialistas em determinadas áreas de gestão, planejamento, captação e negociação de projetos.

Após o credenciamento como unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas*, será criado o Regimento Interno da unidade, com base no Sistema de Excelência Operacional da EMBRAP II, no manual de operação das unidades EMBRAP II, no manual de operação dos polos EMBRAP II IF e no próprio regimento interno da UFOP.

Na UFOP, a unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas* estará vinculada ao Centro de Pesquisas Tecnológicas da Escola de Minas (CPTEC) e à Pró-Reitoria de Pesquisa,



Pós-Graduação e Inovação (PROPPI) para atender às demandas da pesquisa e inovação em âmbito institucional da universidade. O CPTEC, aprovado em 14/06/2016, pelo Conselho Departamental da Escola de Minas e instituído pela Resolução CUNI 1800, tem por missão desenvolver o parque laboratorial, núcleos de pesquisa e pós-graduação e centros setoriais de pesquisa e extensão da Escola de Minas, além de promover o avanço do conhecimento científico e tecnológico e a excelência da Escola de Minas, levando em conta sua ação nos campos da ciência, inovação tecnológica, socioeconômico e ambiental.

O CPTEC tem a finalidade de manter, atualizar e ampliar o parque laboratorial da Escola de Minas via coordenação da participação de equipes de pesquisas em editais específicos, fomentar parcerias com empresas, além de fortalecer a unidade EMBRAPII.

O Fluxograma 01 mostra o organograma do CPTEC e a posição desta unidade Embrapii no centro de pesquisa da Escola de Minas. E, o Fluxograma 02 apresenta os processos de gestão e coordenação do desenvolvimento dos projetos desta unidade Embrapii. Além da gestão e coordenação próprias da *EMBRAPII UFOP Escola de Minas*, há a representação da assessoria do Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo (NITE), que está vinculado à PROPPI.

O NITE será responsável pela assessoria jurídica quanto às possíveis patentes, proteção intelectual e transferência tecnológica e de inovação que venham a ser desenvolvidas. O NITE-UFOP conta com 2 funcionários de carreira da universidade e 10 bolsistas.

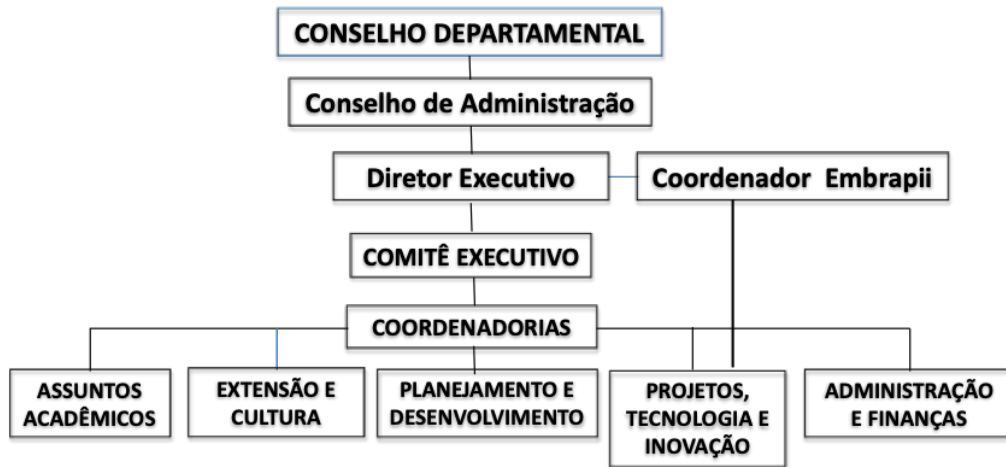
A UFOP conta com uma Editora que será responsável por possíveis publicações de livros, cadernos técnicos resultantes dos projetos executados e material de cursos a serem oferecidos. A Editora—UFOP conta com 6 funcionários de carreira da universidade.

Além do NITE, a *EMBRAPII UFOP Escola de Minas* terá como interveniente a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa — FUNDEP, que será corresponsável pela gestão de pagamentos.

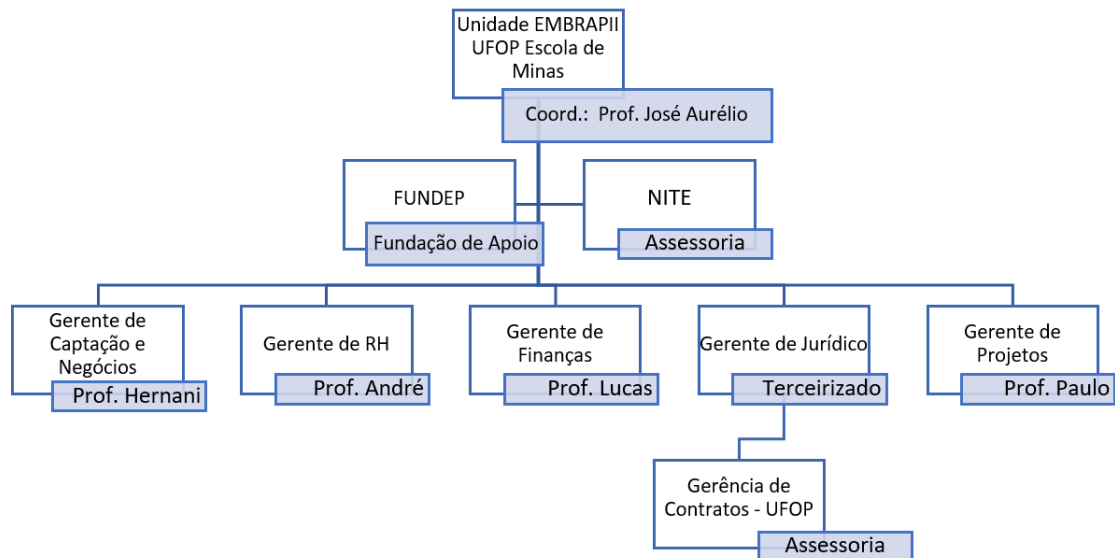
Fluxograma 01 – Organograma do CPTEC



Organograma
CENTRO DE PESQUISA E TECNOLOGIA ESCOLA DE MINAS – CPTEC/EM



Fluxograma 02 – Estrutura de Gestão e Coordenação



Diretoria/Coordenação da Unidade EMBRAPPII

O diretor/coordenador da unidade EMBRAPPII *UFOP Escola de Minas* será responsável por gerenciar todos os processos, indicar membros para as Gerências, representar administrativa e juridicamente a unidade em instâncias internas e externas. Será, também, responsável por fomentar o desenvolvimento e crescimento da unidade EMBRAPPII *UFOP Escola de Minas* e zelar pela imagem da unidade.

O docente pesquisador José Aurélio Medeiros da Luz será o coordenador geral da unidade. Lotado no Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas da UFOP,



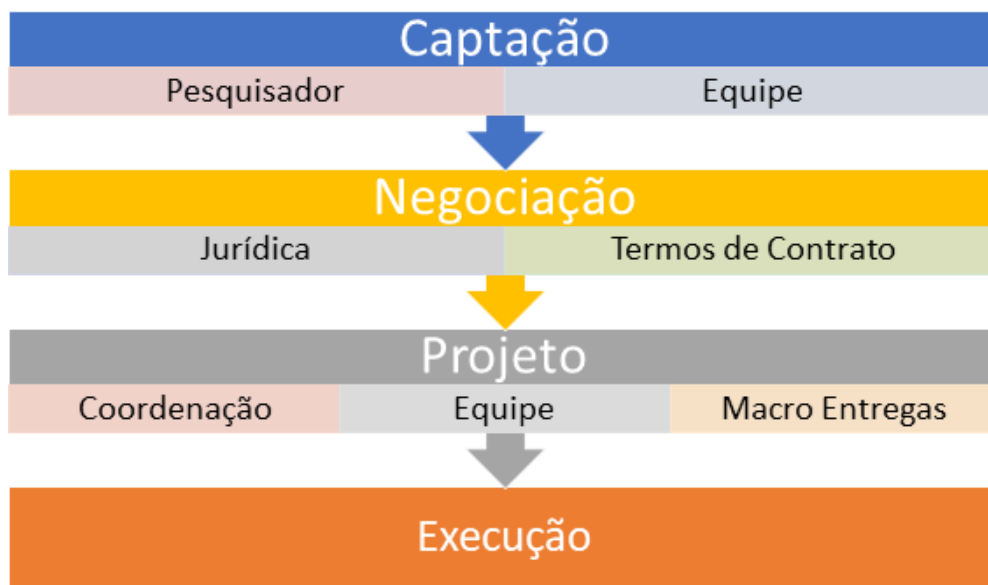
já exerceu a chefia do departamento e coordenou o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral. Com experiência prévia de quase duas décadas na indústria da mineração, trabalhou em empresas de projeto e exerceu a coordenação de processos. Tem trabalhado com métodos físicos e físico-químicos de concentração de particulados, atuando principalmente nos seguintes temas: fenômenos interfaciais, modelagem matemática, desenvolvimento de processos em tecnologia mineral, projeto e dimensionamento de circuitos e desenvolvimento de processos químicos de base mineral. Tem desenvolvido processos inovadores englobando, por exemplo: processo de diminuição de zinco de resíduos siderúrgicos; um processo de sinterização autocatalítica bioativada, uma formulação de novo agente expansivo para desmonte ou demolição e um novo processo de catálise heterogênea de biodiesel a partir de insumos de base mineral.

Captação, Negociação e Detalhamento dos Projetos da Unidade EMBRAP II

O Gerente de captação e de negócios e membros vinculados a esta gerência ficarão responsáveis pela prospecção das empresas clientes e firmamento de contratos. Pretende-se fazer buscas ativas de empresas clientes. Algumas destas buscas incluem: presença em redes sociais digitais, visitas a empresas clientes (quando estas visitas puderem ser executadas), participação em congressos e eventos técnicos, contatos via e-mail, contatos via telefone, dentre outros, que serão registrados em plataforma própria para validação de metas e auditabilidade. A prospecção também se dará com as buscas feitas pelas próprias empresas clientes. O Fluxograma 03 apresenta o processo de captação e negociação de projetos da unidade EMBRAP II. O pesquisador Hernani Mota de Lima será o Gerente de Captação e de Negócios. Vide súmula, currículo descrito acima.

Fluxograma 03 – Estrutura de Captação e Negociação





Recebida a proposta de projeto, há a etapa de validação jurídica feita pelo Gerente Jurídico juntamente com o setor jurídico da Fundação de Apoio, da empresa e da Universidade. O Gerente Jurídico e a Fundação de Apoio farão a verificação de legalização da empresa quanto aos débitos trabalhistas, débitos de contribuições previdenciárias e de terceiros, débitos relativos aos tributos federais e à dívida ativa da união, regularidade de FGTS, dentre outros. O Gerente Jurídico deverá validar o escopo da proposta de projeto, em termos de participação financeira e de direitos entre os partícipes, junto à Universidade (GECON) e a procuradoria jurídica, através de instrumento contratual pré-aprovado que garanta agilidade no processo de contratação e encaminhar o instrumento para detalhamento do projeto para a coordenação da Unidade EMBRAP II.

Com o escopo de negociação da proposta de projeto aprovado, o coordenador geral indicará um pesquisador com o perfil adequado para a condução do projeto, que junto com o Gerente de RH, irá consolidar o detalhamento do projeto. O projeto deverá conter: equipes, objetivos específicos, objetos a serem desenvolvidos, recursos necessários e cronograma físico-financeiro explicitando as macro-entregas. O projeto deverá ser assinado pelas partes envolvidas e cópias devem estar disponíveis para todos. Este projeto deve estar todo cadastrado em plataforma informatizada para que haja acompanhamento e supervisão. O pesquisador André Luis Silva será o Gerente de RH.

Execução e Gestão dos Projetos da Unidade EMBRAP II

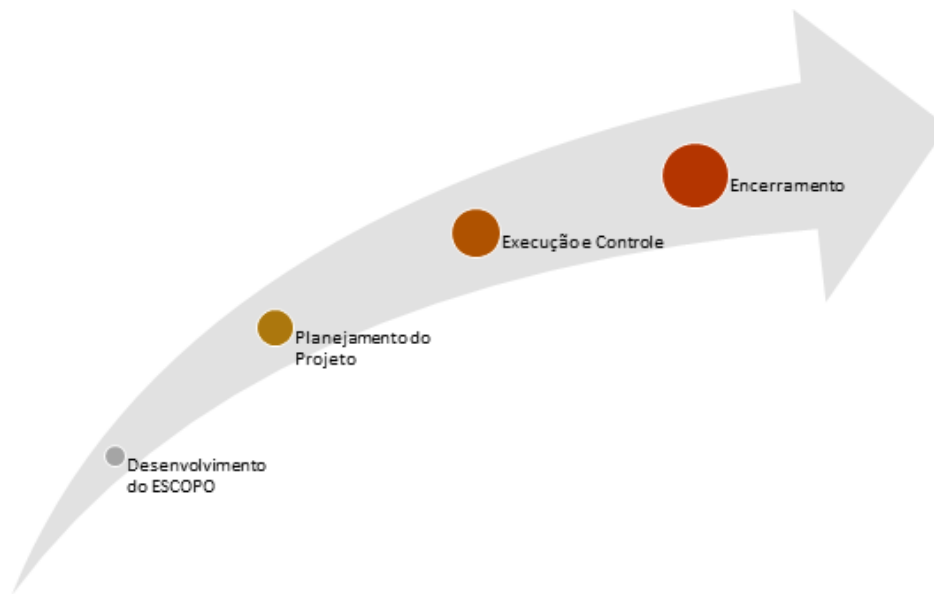
Após o projeto ser assinado com a empresa cliente, o pesquisador dará início às atividades do projeto. Cada passo desenvolvido no projeto deverá ser atualizado no sistema de acompanhamento de projeto. O Gerente de Projetos será o responsável por acompanhar, supervisionar e avaliar a execução dos projetos. A gestão dos Projetos, em



execução, ocorrerão através de: reuniões periódicas com as equipes dos projetos, análise e acompanhamento dos desenvolvimentos necessários para alcançar as macro-entregas definidas e elaboração de planos de ação para resolução de problemas, respeitando a autonomia da unidade EMBRAP II. A solicitação de pagamentos de insumos, bolsas ou equipamentos será função deste gerente e estarão atrelados às macro-entregas definidas no projeto. Também será função deste gerente organizar procedimentos para atestar frequências da equipe do projeto.

O Fluxograma 04 apresenta o fluxo de gestão de projeto a ser utilizado.

Fluxograma 04 – Fluxo de Gestão de Projetos



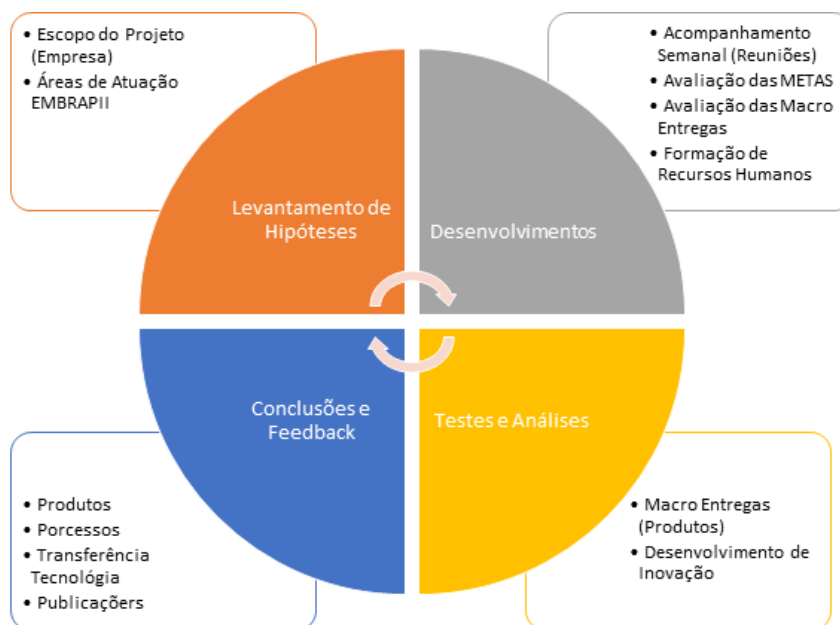
O pesquisador Paulo Henrique Vieira Magalhães será o Gerente de Projetos. O Prof. Paulo Magalhães, doutor em Engenharia Mecânica (UFMG), atualmente é chefe do Departamento de Engenharia Mecânica (UFOP). Trabalhou durante 10 anos como professor e gestor das áreas de Pesquisa, Extensão e EAD da FUMEC. Coordenou a estruturação do laboratório de robótica e novas tecnologias do curso de ciências da computação da faculdade de ciências empresariais da FUMEC. Mestre em Engenharia de Estruturas, desenvolveu trabalhos na área de engenharia assistida por computadores e graduado em engenharia civil com ênfase em estruturas, trabalhou durante seis anos na área de projetos industriais, gerenciando equipes e dimensionando estruturas junto a empresa ENGSERJ. Participa como professor efetivo do Programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração — PROFICAM -

Mestrado Profissional em parceria com o Instituto Tecnológico Vale — ITV. Atua nas áreas de desenvolvimento e projeto de equipamentos de mineração, robótica subaquática, desenvolvimento e projeto de sistemas mecânicos de vistoria, inspeção e limpeza de estruturas hidráulicas (grades, tubulações e comportas) de UHE utilizados na mitigação dos problemas ocasionados pela bioincrustação nestas estruturas e em cascos de navios junto à VALE buscando técnicas para minimizar o arrasto dos navios e reduzir a emissão de CO₂.

Caso seja necessária a criação de propriedade intelectual antes do final do projeto, o pesquisador deve solicitar ao NITE o auxílio para tal. O NITE possui fluxo de atividade próprio que deve ser respeitado pelos pesquisadores.

O Fluxograma 05 apresenta a topologia de desenvolvimento de projeto adotado pela unidade EMBRAPII.

Fluxograma 05 – Topologia de Desenvolvimento de Projetos



Caso o projeto produza algum material que possa ou deva ser publicado, o pesquisador deverá fazer a solicitação a Editora-UFOP. A Editora-UFOP possui editais próprios e rotinas de trabalho que o professor/pesquisador deverá respeitar.

O Gerente de finanças será o responsável por gerir os pagamentos e finanças gerais da unidade EMBRAPII UFOP Escola de Minas. Este trabalho será feito em parceria com a Fundação de Apoio. O pesquisador Lucas Deleon Ferreira será o Gerente de Finanças. O Prof. Lucas, engenheiro civil, possui mestrado e doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Geotecnia do Núcleo de Geotecnia (NUGEO/UFOP). atua nos cursos de engenharia civil, engenharia urbana e arquitetura e urbanismo da UFOP, sendo pesquisador colaborador do NUGEO. Desenvolve estudos nas áreas de mecânica dos



solos, geotecnia aplicada à mineração, geossintéticos, fundações e estruturas de contenção.

4.4 Gestão da inovação e propriedade intelectual

A gestão das atividades de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação na UFOP serão exercidas pelo Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo - NITE, órgão vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação - PROPPI, conforme seu regimento interno, atendidas as disposições da Lei 10973/2004 e suas alterações posteriores, bem como seu Decreto Regulamentador, Decreto 9283/2018. A gestão do NITE será exercida por um Coordenador Institucional e por um Coordenador Administrativo, com a assessoria do Conselho Técnico Consultivo – CTC. O Coordenador Institucional será um professor da UFOP, nomeado mediante Portaria da Reitoria e poderá acumular o cargo de Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa. O Coordenador Administrativo será um servidor técnico-administrativo preferencialmente com experiência em propriedade intelectual e inovação, nomeado mediante Portaria da Reitoria. O Conselho Técnico Consultivo será composto pelo Coordenador Institucional, pelo Coordenador Administrativo, e por 05 (cinco) professores da UFOP, oriundos de áreas de conhecimento diferentes, com mandato de 02 (dois) anos, nomeados mediante Portaria da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

O Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo, NITE/UFOP, foi criado em maio de 2001 e é o setor responsável pela gestão da propriedade intelectual e transferência de tecnologia, além de ser um dos atores institucionais para a promoção da inovação.

No período de 2017-2020, o NITE UFOP atuou diretamente no depósito de 77 depósitos de patentes nacionais; 07 pedidos de patentes internacionais; 11 registros de software e 03 registros de marca; 05 contratos de compartilhamento de laboratório, em fase de conclusão. Além disso, o NITE, dentro de sua competência legal, se manifestou em projetos envolvendo o Marco Legal de Ciência e Tecnologia com emissão de 47 (quarenta e sete) pareceres e 34 (trinta e quatro) despachos, que em seu conjunto perfazem um valor na ordem de R\$38 milhões, o que exemplifica o potencial da UFOP no segmento de inovação. O NITE atuou diretamente na transferência de know how e, desde 2012 vem atuando em todos os termos de parceria que envolvem a UFOP e o Instituto Tecnológico da Vale-Mineração, que tem como missão criar opções de futuro por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento de tecnologias, expandindo o conhecimento e a fronteira dos negócios de maneira sustentável.

Visando à divulgação dos ativos de propriedade intelectual com vista à transferência de tecnologia, foi implantada a Vitrine Tecnológica do NITE/UFOP, que vem sendo aprimorada na página institucional do setor (<https://nite.ufop.br/VitrineTecnologica>).

Assim, o NITE UFOP tem atuado em todos os projetos amparados pelo Marco Legal de Ciência e Tecnologia, com emissão de pareceres e despachos, negociação de planos de trabalho e atuação junto aos pesquisadores de modo a otimizar o relacionamento Universidade-Empresa visando aporte de recursos para a pesquisa e esta experiência



certamente irá auxiliar a etapa de implementação da Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas.

O NITE e a UFOP entendem que as pesquisas desenvolvidas na instituição têm alcançado os objetivos propostos no que se refere à Lei 13.243/2016 e a Resolução CUNI 2174/2019 (https://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CUNI_2174_ANEXO_0.pdf), assegurando a proteção e manutenção de ativos de propriedade intelectual, além de estruturação de um ambiente propício à transferência de tecnologia e inovação, com valorização do empreendedorismo acadêmico da formação de startups e de spin-offs. No momento o NITE está com 03 contratos de licenciamento em andamento e concentrando esforços para obter informações junto aos pesquisadores, bem como motivá-los para desburocratizar os trâmites necessários para que a transferência de tecnologia que vem sendo gerada na UFOP seja realizada com sucesso.

Transferência Tecnológica e Inovação para Empresas

A Escola de Minas oferece um curso de mestrado profissional em Engenharia de Controle e Automação em parceria com o Instituto Tecnológico Vale (ITV), no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração. Após recomendação pela CAPES em 2015, o curso possui oferta anual a alunos bolsistas de demanda social e aos engenheiros da Vale SA. Tal iniciativa favorece o estreitamento de laços entre a academia e a indústria, visto que todas as dissertações são aplicadas aos processos de mineração. O curso possui foco em desenvolvimento de tecnologias para a mineração, no escopo da Indústria 4.0.

No início do curso, todos os alunos realizam a disciplina obrigatória de Metodologia Científica, Inovação e Propriedade Industrial, com o intuito de potencializar os depósitos de patente e registro de *software*. A titularidade da propriedade intelectual produzida é compartilhada entre a ITV e a UFOP.

Apesar de poucos anos de existência, o início do Programa se mostra muito promissor. Já são 43 depósitos de patente e 1 registro de software no Brasil e no exterior. É importante salientar que a maioria das patentes geradas e tecnologias inovadoras desenvolvidas já estão em utilização na Vale e em outras empresas.

Um dos membros da equipe desta proposta, além de ter participado da criação e coordenação do referido curso, coordenou um projeto de desenvolvimento tecnológico intitulado “Desenvolvimento de sistema de baixo custo para medição de umidade de minérios” que gerou 3 pedidos de patente. Neste ano, o referido coordenador, juntamente com mais dois alunos de pós-graduação da UFOP, abriram a *startup* Épsilon Automação, e já iniciaram os procedimentos legais de transferência de tecnologia junto à UFOP, UFV, UFLA, FAPEMIG e Vale desses e de outros pedidos patentes para a empresa, inclusive de uma patente já concedida. Portanto, a referida startup será uma spin-off de várias tecnologias dessas instituições. Além disso, um acordo de uso compartilhado do espaço está em andamento junto ao NITE para que a empresa possa funcionar dentro da UFOP.

A UFOP possui política de inovação e de propriedade intelectual bem estabelecida, alinhada com o Marco Legal de Ciências e Tecnologia, que flexibiliza a negociação dos percentuais de titularidade dos pedidos de patente e das transferências de *know how* e



tecnologia, por meio de acordos e convênios. Além disso, o marco regulatório permite dispensa de licitação para aquisições e contratações para pesquisa.

A política de inovação e propriedade intelectual da Universidade Federal de Ouro Preto obedece às premissas e regras contidas Resolução CUNI-2174, a qual é conduzida pelo Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo (NITE) e pelo Centro de Referência à Incubação (INCULTEC), institucionalizados por esta norma, em gestão compartilhada com a alta administração desta Universidade.

5 Mercado de P,D&I na área proposta

O setor de mineração é frequentemente citado como exemplo de atividade industrial fundada em práticas centenárias, e com lapso de atualização tecnológica. Em parte, essa postura conservadora decorre de enormes montantes de capital necessários para um empreendimento mineiro sair do projeto e ser implantado, com operação exitosa, dentro do ciclo de vida economicamente justificável. Isso, de certo modo, freia o impulso de inovação, em virtude das incertezas que pode trazer aos investidores, que vão, já há muito tempo, garantindo taxas internas de retorno e períodos de recuperação do capital atrativos. Entretanto, essa postura tem mudado rapidamente, em especial no que tange aos grandes conglomerados produtivos do setor, o que fica claramente espelhado no sucesso da International Council on Mining and Metals (ICMM), um grupo global que reúne as maiores empresas e associações minerais do planeta para fomentar a sustentabilidade no setor, inclusive por meio do pilar da Inovação. Em linha com esse recente movimento corporativo do setor mineral, verificam-se, em termos gerais, as seguintes oportunidades para a nova unidade EMBRAPII UFOP Escola de Minas, aqui proposta:

- I. Alta demanda por tecnologia de ponta como diferencial competitivo.
- I. Mercados estabelecidos e em contínuo crescimento.
- II. Disponibilidade de recursos financeiros para inovação tecnológica.
- III. Foco da operação da empresa está em produtos atuais, com dificuldade em desenvolver inovação tecnológica em produtos ou processos internamente à empresa.
- IV. Possibilidade de articulação com iniciativas globais, tais como códigos de conduta e redes de responsabilidade social e sustentabilidade: além do ICMM, o EITI, cyanide code, GRI/MMSD, entre outros.

A seguir exploramos as oportunidades a partir do mercado foco, bem como demonstramos as forças da equipe do projeto, organizada pelas áreas das três sublinhas.

A atividade mineradora é muito forte em Minas Gerais e muito presente na Região dos Inconfidentes, que faz parte do Quadrilátero Ferrífero. A UFOP, que nasceu trazendo a tradição da antiga Escola de Minas de Ouro Preto, foi responsável pela formação de boa parte dos engenheiros que hoje atuam nas grandes mineradoras do país, sejam eles Engenheiros de Minas, Geológicos, Metalurgistas, ou Civis e — mais recentemente — Engenheiros Ambientais, Mecânicos e de Controle e Automação.

Aliado a esta oportunidade, o presente momento é de transformação. Não somente pelo momento histórico que vivemos com a indústria 4.0, mas principalmente em função



das novas demandas por tecnologia que minimizem os impactos dos acidentes recentes de rompimento das barragens da Mineração Rio Verde, Mineração Rio Pomba Cataguases, Herculano, Samarco, em Mariana, e Vale, em Brumadinho. Tais eventos evidenciam não somente a demanda de tecnologia apropriada para a atividade mineradora de forma segura para a comunidade de trabalhadores e moradoras das regiões mineradoras, mas também a necessidade de maior controle em outros processos ou etapas da cadeia mineradora, que também podem representar risco para a sociedade.

Além da própria indústria mineradora, com empresas como Vale, Samarco e Samitri, temos empresas siderúrgicas na região, como a Gerdau e a AçoMinas. Além do mais, a Fundação Renova, cuja missão envolve a diminuição ou tratamento dos impactos causados pelo acidente com a barragem de Mariana, também faz parte do mercado alvo.

Dentre as principais forças de nossa equipe para o desenvolvimento de projetos na indústria da mineração e sua cadeia produtiva podemos destacar:

- (i) o histórico de projetos já desenvolvidos com esta indústria por membros da equipe;
- (ii) a alta aplicabilidade de áreas como otimização, inteligência artificial, internet das coisas, realidade aumentada e virtual, entre outras, para melhoria de processos ou mesmo de produto do segmento; e
- (iii) o bom relacionamento da universidade com empresas do setor, muitas vezes representadas por seus ex-alunos.

Com a demanda de bens minerais crescente, e a dificuldade pela mão-de-obra especializada, nas operações centrais e periféricas da cadeia produtiva de bens minerais (brutos e semiacabados), quem está no mercado precisa investir mais em recursos humanos de qualidade, o que impacta diretamente na possibilidade de a empresa fazer inovação internamente. Como é difícil ter profissionais para manter os produtos ou para fazer pequenas melhorias, fica muito penoso manter equipes dedicadas à gestão e produção de inovações. Uma das soluções mais vantajosas é o estabelecimento de parcerias com centros de pesquisa e com universidades, que trabalham com coeficientes tecnológicos avançados. É neste nicho mercadológico que a unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas* busca se inserir, com a meta de coadjuvar o estabelecimento de ecossistemas de inovação colaborativa. Com o foco se estendendo para além de técnicas inovadoras, visando à ampliação do alcance dos resultados, à criação de ferramental de monitoramento dos impactos positivos, e ao estabelecimento maduro de estabelecimento de redes interativas.

Cabe ressaltar, que a UFOP possui um escritório de negócios na capital Belo Horizonte, e que a unidade *EMBRAP II UFOP Escola de Minas* terá sua sede de negócios neste escritório. Assim, estaremos com maior facilidade de conexão com empresas do segmento da indústria de software, bem como com as sedes de diversas empresas do setor mineral.

Levando em conta o exposto anteriormente, serão elaborados instrumentos que buscam alcançar os seguintes objetivos estratégicos alinhados à esta proposta:



1) contribuir para o desenvolvimento tecnológico de novos processos e/ou produtos de âmbito industrial, zelando para a construção de um ambiente de negócios favorável à inovação tecnológica compartilhada;

2) estimular a cooperação entre empresas e instituições de pesquisa tecnológica em redes colaborativas; e

3) promover o desenvolvimento de polos de inovação junto a outras universidades federais e institutos federais de educação, bem como centros de pesquisa (a exemplo do CETEM, com o qual o Departamento de Engenharia de Minas da UFOP já possui convênio de colaboração mútua).

6 Mercados e experiências específicas em P,D&I industrial

Em termos mundiais, a indústria de mineração busca a redução do custo operacional de produção de metais, a redução do investimento de capital, a segurança próxima da meta de dano zero, além de uma redução drástica da pegada ambiental e ao mesmo tempo alcançar a licença social para operar. É esse o mercado da unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas.

Nos diversos programas de pós-graduação da Escola de Minas busca-se a customização em massa para mineração, pela inversão do pensamento, aplicando a customização ao corpo de minério ao invés do mercado. Em vez de produzir o maior equipamento de mineração, busca-se equipamentos personalizados para o corpo de minério de forma a extrair apenas material valioso, deixando menos estéril para trás. O equipamento de mineração deve ser adaptado para ter a menor unidade seletiva possível na lavra, mas com o custo operacional daqueles de maior tamanho.

Em paralelo, os programas de Engenharia Mineral, de Controle e Automação e de Mecânica, trabalham na busca por equipamentos de mineração totalmente autônomos, conectados via comunicação sem fio através da rocha e dimensionados para se adequar à extração apenas do corpo de minério, com mínima movimentação de estéril. A lavra seletiva de apenas o corpo de minério, garantirá um aumento no teor, revertendo a tendência de declínio dos teores que temos experimentado. Com teores mais altos, as usinas de processamento podem ser menores, menos intensivas em capital e reduzir a pegada ambiental.

Nossos estudantes e pós-graduandos têm sido treinados com competência em software e análise de dados para trabalhar a partir de centros operacionais remotos virtuais, conectados às melhores habilidades do mundo por meio de redes sociais, alimentados por dados em tempo real do equipamento e do processo. Busca-se com isso uma interpretação constantemente atualizada do corpo de minério realizada em tempo real conforme cada nova informação é obtida. Busca-se com isso atualizar o planejamento de mina conforme o modelo do corpo de minério muda e conforme os parâmetros operacionais sejam refinados e os requisitos metalúrgicos são realimentados da usina de processo, otimizando valor constantemente e em tempo real. Para tal, todos os parâmetros operacionais deverão ser registrados e o aprendizado de máquina deverá ser utilizado para garantir que a melhor combinação de parâmetros seja aplicada para cada situação.



A composição desta unidade EMBRAP II é caracterizada por uma equipe multidisciplinar, a partir dos cursos criados na Escola de Minas, desde sua fundação, com tarefas e medidas com base em objetivos holísticos voltadas para a mineração. O núcleo dessa equipe é composto por engenheiros geólogos, de minas, metalúrgicos, civis, ambientais e de controle e automação, de mecânica. Com o foco na UFOP Escola de Minas, nossos projetos futuros buscam a redução da pegada ambiental da mineração e seus passivos com vistas à aceitação da comunidade e obtenção da licença social para operar. Alguns exemplos do ponto de vista de inovação tecnológica pretendida buscada na mineração incluem o desenvolvimento de um sensor penetrante e instantâneo para detecção das características, em tempo real, do minério desmontado que alimenta uma correia transportadora, caçambas de pás carregadeiras e caminhões, ou na frente de lavra; um dispositivo para determinação mineralógica em tempo real; serviços de comunicação e localização robustos e onipresentes de alta banda larga que funcionam acima e abaixo do solo e fora da linha de visão; um aplicativo para definição de corpo de minério em tempo real atualizada em tempo real com a incerteza caracterizada.

A título de exemplo, a experiência do programa de Pós-Graduação em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração em parceria com o Instituto Tecnológico Vale tem agido como indutor de transferência de tecnologias da área de automação para a de mineração, de forma aplicada diretamente nos processos industriais de algumas mineradoras da região, com destaque especial à Vale. Neste exemplo, o Programa possui quatro linhas de pesquisa: (i) Instrumentação no Processamento de Minérios, (ii) Análise e Projeto de Sistemas de Controle Avançado, (iii) Tecnologias da Informação, Comunicação e Automação Industrial e (iv) Robótica Aplicada à Mineração, todos alinhados com a quarta revolução industrial. Com a implementação da Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas, essa experiência pode ser potencializada e ampliada para a mineração em geral.

Com relação aos produtos dos projetos realizados por meio dessa parceria, pode-se destacar os temas de desenvolvimento de equipamentos para medição de umidade de minério em tempo real, instrumentação para qualificação mineral, desenvolvimento de plataforma robótica para verificação de cavas, aplicação de controle avançado em sistemas de britagem, monitoramento de rasgos de correias em transportadores minério, monitoramento de rolos defeituosos por meio de equipamentos não tripulados, uso de realidade aumentada como ferramenta de colaboração humano-humano em ações preditivas da indústria 4.0, framework para construção de interface de interação humana em gêmeos digitais, entre outros.

Assim como o caso relatado anteriormente da spin-off Épsilon Automação, espera-se que esta Unidade EMBRAP II possa potencializar ainda mais a criação de empresas de tecnologia aplicadas à mineração.

De um modo geral, os outros programas de Pós-Graduação da Escola de Minas, a saber Evolução Crustal, Engenharia Mineral, Geotecnia (acadêmico e profissional), Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Metalurgia e Mecânica desenvolvem projetos de P&D, diretamente ligados à mineração, envolvendo desde novos processos e equipamentos à transformação e aplicação de novos materiais, a exemplo dos rejeitos.



7 Estratégia de captação de projetos

Um ponto forte da UFOP, nesse contexto, é que ela possui uma rede de parcerias de projetos colaborativos, de prestação de serviços tecnológicos e de capacitação de recursos humanos junto a empresas na área de mineração, consolidada há décadas. Portanto, na configuração das sublinhas temáticas buscou-se garantir o interesse do setor minero-metalúrgico no desenvolvimento compartilhado de inovações tecnológicas.

Várias empresas de expressão no setor minero-metalúrgico já mostraram interesse em participar e financiar projetos atinentes a um futuro Polo de Inovação EMBRAP II. Empresas que já se manifestaram são a Vale, via ITV, Samarco, Gerdau, CSN e Anglo American. Independente destas manifestações, durante nossa candidatura, enviamos uma carta de Prospecção de parceria com a Unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas para as principais empresas de mineração atuando no país, à empresas de consultoria e demais empresas ligadas ao setor e ao Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM).

Com relação ao processo de captação, a equipe de prospecção será guiada pelas seguintes etapas:

- I. Prospecção - Identificação dos parceiros potenciais, avaliando as *expertises* da unidade e das demandas destes parceiros. Nota-se a ênfase e experiência nos parceiros do setor minero-metalúrgico. As prospecções ocorrerão através de contato direto com as empresas (telefônico, e-mails, mídias sociais), apresentação de portfólio da unidade EMBRAP II, eventos de captação e de divulgação da infraestrutura e capacidade da unidade com registro das atividades desenvolvidas de forma a permitir a verificação de metas e auditoria.
- II. Detalhamento do Projeto - O detalhamento do projeto envolve a parte negocial e a tramitação associada aos aspectos legais da unidade EMBRAP II. Ressalte-se novamente a experiência já consolidada da unidade candidata com diferenciados parceiros históricos e seus potenciais interesses;
- III. Negociação - A negociação identifica as demandas da empresa, avaliando o potencial dos produtos construídos em conjunto com a unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas e nossas potencialidades. As negociações ocorrerão através da Gerência Jurídica da unidade EMBRAP II, a Empresa e a Universidade respeitando o alinhamento contratual estabelecido entre as partes.
- IV. Assessoria - Com o apoio da infraestrutura jurídica e administrativa da instituição proponente, será possível consolidar de maneira mais eficiente, dentro dos requisitos propostos pela unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas, a assessoria necessária para a execução dos projetos;
- V. Documentação de evidências - Todo o acompanhamento de projeto será construído de maneira a documentar e evidenciar resultados, com as metodologias ágeis demandas pelo mercado, trazendo segurança para a empresa investidora; e
- VI. Prestação de contas - A execução do projeto terá o acompanhamento adequado para garantir a prestação de contas em conformidade com os requisitos apresentados pela unidade EMBRAP II UFOP Escola de Minas.

Uma peça estratégica adicional, para criar o clima favorável à prospecção e celebração de parcerias, é a participação e criação de eventos e mostras de produtos de inovação para o setor minero-metalúrgico. Além da semana do *Encontro de Saberes* da UFOP, que congrega anualmente os trabalhos de todas as áreas de pesquisa científica e



de inovação tecnológica desenvolvidos na Instituição, prevê-se, como é prática antiga, a ativa participação dos membros da equipe proponente em simpósios e Congressos na área de mineração e metalurgia.

Dentro desta linha, buscando a prospecção de nossas parcerias colaborativas com empresas, sendo credenciado como polo EMBRAPII, a equipe da unidade nucleará e capitaneará o *Colóquio Mínero-Metalúrgico de Inovação Tecnológica*, a ser realizado anualmente e sediado em Ouro Preto, no Centro de Convenções da Universidade de Ouro Preto. Na ocasião, uma visita guiada à unidade EMBRAPII UFOP Escola de Minas, com representantes de empresas do setor, será realizada, respeitadas, naturalmente, as limitações decorrentes de acordos de confidencialidade atinentes aos projetos de parceria então em andamento. Como parte das atividades do evento serão realizadas visitas à *Vila Sustentável*, exposição permanente de obras civis criadas a partir de resíduos da mineração e metalurgia.

Ademais disso, ao ser credenciado, a unidade EMBRAPII UFOP Escola de Minas também contará com a assessoria de relações internacionais da UFOP (CAINT/UFOP. Na fase inicial, logo após o credenciamento da unidade, esse órgão irá avaliar as possibilidades de busca ativa de parceiros considerando o cenário atual da pandemia da COVID-19 e que as parcerias já existentes e descritas serão os parceiros iniciais da proposta, haja vista que o grupo vem trabalhando com um portfólio promissor de empresas, com serviços desenvolvidos em parceria.

Por fim, ressalte-se que uma das estratégias de nucleação de projetos de parceria com o setor produtivo é a sua formatação incluindo adequabilidade à postulação dos benefícios associados à Lei do Bem, junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

Também servirá, como fator catalisador de novos negócios na direção de perenidade da unidade, uma etapa final de divulgação do conhecimento para a sociedade de modo geral, por meio de artigos, relatórios técnicos, naturalmente respeitadas a confidencialidade atinente aos projetos já desenvolvidos, de modo a não se extravasarem informações confidenciais e dados que estorvem a eventual demanda por direitos de propriedade dos produtos de inovação gerados.

8 Financiamento da ação EMBRAPII

A contrapartida da UFOP será econômica através de recursos humanos e de uso de seu parque de laboratórios instalado, com todos os equipamentos em condições de uso compartilhado da UFOP, podendo fazer face a gastos com pessoal; insumos e material de consumo básico; despesas de suporte operacional; custo de uso de equipamento laboratorial e de *software* de P,D&I próprios. Via de regra, tais recursos são provenientes do seu orçamento, que por sua vez está diretamente vinculado ao MEC. Em adição a isso, a eventual contrapartida financeira do grupo proponente não poderá ser proveniente de recursos não reembolsáveis de origem pública, a menos que haja acordo prévio entre a EMBRAPII e a agência pública de fomento de onde tais recursos possam vir a ser oriundos.



As despesas de suporte operacional serão lançadas em contrapartida da UFOP, em conformidade com o limite imposto nos termos do Manual de Operação EMBRAP II.

Uma análise de mercado e de posta em marcha do empreendimento permite projetarmos o pleno desenvolvimento de 9 projetos no decorrer de três anos iniciais de vigência da futura parceria. A partilha de tais projetos de inovação, na linha de tempo, tem a seguinte previsão: três projetos no primeiro ano; três projetos no segundo ano e três projetos no terceiro ano. O valor histórico médio da participação financeira de empresas parceiras para cada projeto de inovação foi adotado, levando-se em conta a vivência anterior da UFOP, segundo um montante de R\$ 400.000,00 e que a UFOP, como unidade EMBRAP II, terá maior potencial para prospecção de empresas e de acordo com o que foi discutido quanto ao mercado atual em P,D&I na área de mineração sustentável.

Deve-se comentar que, embora os projetos previstos tenham sido projetados em termos de empreendimentos em conjunto com grandes empresas do setor minero-metalúrgico, as pequenas e médias empresas também serão objeto de contatos para celebração de contratos de projetos de inovação dentro de seu leque de demandas, configurando uma estrutura flexível de busca de preenchimento colaborativo de lacunas tecnológicas para qualquer magnitude das empresas clientes.

Ademais, deve-se enfatizar que, em função das incertezas do cenário econômico e político do país nos últimos anos, o aporte de capital de investimento em novas instalações (minas e usinas) ou em seu aprimoramento e modernização — para fazer face às demandas atuais de competição global — tem sido sofreado. Entendemos que, baseando-se em análises econômicas do mercado, esse represamento de investimentos está em vias de ser aliviado. Com isso espera-se nos próximos anos uma retomada de investimentos no setor mineral, pois o período em "compasso de espera" já não é mais tolerável, se a competitividade das empresas é considerada.

O volume total de recursos previstos em um horizonte de três anos no credenciamento irá corresponder aos valores médios de 33 % de recursos da EMBRAP II, correspondente a R\$ 2,376,000.00, 50 % das empresas (R\$ 3,600,000.00), e 17 % (R\$ 1,224,000.00) da Unidade EMBRAP II — UFOP Escola de Minas. Estes recursos foram considerados, com a indicação da meta de pelo menos nove projetos contratados junto ao mercado nos três anos de vigência. Considera-se que o montante de recursos não seja irrealista, em relação ao histórico de atuação do grupo candidato e das razões macroeconômica aventadas acima.

O Plano Financeiro foi elaborado considerando que no ano inicial, de posta em marcha do sistema, haja uma pequena, mas natural, inércia do sistema de captação de projetos. Entretanto, espera-se atingir o regime no segundo e terceiro ano de operação. Tal demanda afigura-se compatível com a expectativa de alcance do mercado pelo grupo proponente e com as metas a serem pactuadas no ato do credenciamento. A equipe responsável pela execução dos projetos está apta qualitativa e quantitativamente para a gestão eficaz dos projetos/convênios a serem contratados.

A partição das colaborações de cada um dos parceiros distribuídas na linha de tempo a partir da celebração do acordo de credenciamento, levando-se em consideração os 9 projetos previstos a serem executados, pode ser avaliada na Tabela 1.



Tabela 1 — Previsão de recursos por fonte (EMBRAP II, Empresas e Unidade Candidata)

Fonte	2021/2022	2022/2023	2023/2024	Total	Proporção por fonte
Recursos EMBRAP II	R\$ 792.000,00	R\$ 792.000,00	R\$ 792.000,00	R\$ 2.376.000,00	33%
Contrapartida	Candidata	R\$ 408.000,00	R\$ 408.000,00	R\$ 408.000,00	17%
	FAP	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Recursos Empresas	R\$ 1.200.000,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 3.600.000,00	50%
Total	R\$ 2.400.000,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 7.200.000,00	100%

9 Resultados esperados com o credenciamento

A universidade possui uma estrutura robusta de pesquisa científica e tecnológica empenhada no seu aprimoramento contínuo e na difusão dos avanços conseguidos. Espera-se, com a implementação da unidade EMBRAP II *UFOP Escola de Minas* e a consecução de seus objetivos explicitados neste Plano de Ação, contribuir para aumentar os índices de produtividade e alavancar ações intensivas em tecnologia superando gargalos tecnológicos rumo à sustentabilidade do Setor Mineral.

Dentro dos resultados menos tangíveis esperados pelo credenciamento da unidade Embrapa, não se pode deixar de fora robustecimento qualitativo das equipes envolvidas nos projetos de inovação.

A participação dos estudantes, tanto de graduação, como de pós-graduação, nos projetos da Unidade EMBRAP II — *UFOP Escola de Minas*, junto às empresas parceiras, contribuirá de forma destacada com a melhoria das habilidades integradas transversais desses indivíduos, aprimorando-lhes o pensamento crítico. Ademais, a capacidade de proposição de soluções técnicas e inovadoras será um subproduto perene. Desse modo, os alunos e pesquisadores, ao final dos projetos, terão fortalecida a capacidade para desenvolver planos e modelos de negócios, familiarizados com os princípios e funções administrativas em empreendedorismo, gestão de projetos e de portfólio, e dominando os aspectos relevantes da Lei da Inovação.

Outro resultado que servirá para alavancar a perenidade das atividades nucleadas pela Unidade EMBRAP II — *UFOP Escola de Minas*, é o processo de contínuo aprimoramento da qualificação e da gestão acelerada de projetos, consubstanciada em revisão periódica de procedimentos operacionais e modelos de gestão, dentro dos modernos parâmetros de gestão da inovação tecnológica. Como resultado, teremos algoritmos decisórios e procedimentos operacionais padronizados auditáveis, garantido rastreabilidade e o processo evolutivo — e em consonância com as melhores normas de controle de processos administrativos de atividades ligadas à inovação como a ABNT NBR 16501:2011 Diretrizes para sistemas de gestão da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação (PDI), e as normas ISO 56002:2019 — *Innovation Management System — Guidance*, ISO 56003:2019 — *Tools and methods for innovation partnership* e ISO/TR 56004 — *Innovation Management Assessment*.

O quadro de metas a serem contratadas pela Unidade EMBRAP II *UFOP Escola de Minas* está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Quadro de Metas da Unidade UFOP Escola de Minas

nº	Título	Unidade	Descrição	ANO	META
1	Prospecção de empresas	Número absoluto	Número de empresas mapeadas como parceiras para os projetos EMBRAPII, no ano de referência.	2021 2o semestre	0
				2022	39
				2023	39
				2024 1o semestre	39
2	Número de propostas técnicas		Número de propostas técnicas elaboradas pela unidade EMBRAPII, no ano de referência.	2021 2o semestre	0
				2022	12
				2023	12
				2024 1o semestre	12
3	Contratação de projetos		Número de projetos contratados por empresas, no ano de referência.	2021 2o semestre	0
				2022	3
		2023		3	
		2024 1o semestre		3	
4	Contratação de empresas	Número de empresas distintas contratantes de projetos EMBRAPII, no ano de referência.	2021 2o semestre	0	
			2022	2	
			2023	3	
			2024 1o semestre	3	
5	Participação de empresas em eventos	Número de empresas presentes em eventos técnicos dos quais a unidade participa para fins de prospecção, no ano de referência.	2021 2o semestre	35	
			2022	45	
			2023	45	
			2024 1o semestre	45	
6	Pedidos de propriedade intelectual	Número de pedidos de propriedade intelectual (PI) depositados no INPI, no ano de referência	2021 2o semestre	0	
			2022	1	
			2023	2	
			2024 1o semestre	2	
7	Participação de alunos (as) em projetos de PD&I	Número de alunos vinculados aos projetos de PD&I e participantes do Programa de Formação de RH, no ano de referência	2021 2o semestre	0	
			2022	12	
			2023	12	
			2024 1o semestre	12	
8 **	Taxa de sucesso de projetos ***	Satisfação das empresas em relação ao escopo dos projetos, prazos, custos, entregas, relevância dos resultados, competência técnica da Unidade, inovação desenvolvida, gestão de projetos e contribuição às competências da empresa – avaliada pela EMBRAPII nas empresas contratantes dos projetos. Avaliação expressa em escala qualitativa de 5 pontos (1 a 5), sendo 1 "totalmente insatisfeito", 5 "totalmente satisfeito", tendo 3 como caracterizador do nível suficiente.	2021 2o semestre		
			2022	3	
			2023	3	
			2024 1o semestre	3	
9 **	Participação financeira das empresas no portfólio	Relação entre o volume de recursos financeiros aportados pelas empresas nos projetos EMBRAPII e o valor total dos mesmos projetos, estes últimos considerando recursos financeiros e não financeiros, até o ano de referência	2021 2o semestre		
			2022	50%	
			2023	50%	
			2024 1o semestre	50%	
10 **	Taxa de sucesso de propostas técnicas	Relação entre o número de projetos contratados e o número total de propostas técnicas elaboradas pela Unidade, até o ano de referência	2021 2o semestre		
			2022	25%	
			2023	25%	
			2024 1o semestre	25%	

* – Metas a serem cumpridas até o encerramento do 3o ano (360 mês) de credenciamento.

** – Indicador com apuração cumulativa ao longo de todo o período de credenciamento.

*** – Indicador com apuração a partir da conclusão do primeiro projeto.