

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**

**PROJETO PEDAGÓGICO**

**PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM**  
**RECURSOS HÍDRICOS**

**PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO - UFLA**

**2025**

**Dados da instituição:**

**Mantenedora:** Ministério da Educação

**CNPJ:** 00.394.445/0188-17

**Mantida:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**CNPJ:** 22.078.679/0001-74

**Telefone:** (35) 3829- 1546 / 3829-1113

**E-mail:** reitoria@reitoria.ufla.br

**Home Page:** www.ufla.br

**Endereço:** Campus Universitário - Prédio da Reitoria, Caixa Postal 3037 – Lavras, MG, CEP 37200-900

**Administração Superior da Universidade:**

**Reitor:** José Roberto Soares Scolforo

**Vice-Reitor:** Jackson Antônio Barbosa

**Chefe de Gabinete:** Alexandre Filordi de Carvalho

**Superintendente de Governança:** Joziana Muniz de Paiva Barçante

**Pró-Reitora de Apoio à Permanência Estudantil - Prape:** Rossano Wagner de Lima Botelho

**Pró-Reitora de Extensão, Esporte e Cultura - Proeec:** Carlos Eduardo Silva Volpato

**Pró-Reitora de Gestão de Pessoas - Progepe:** Dany Flávio Tonelli

**Pró-Reitor de Graduação - Prograd:** Miriam Monteiro de Castro Graciano

**Pró-Reitor de Infraestrutura e Logística - Proinfra:** Eliziane Denize de Castro Penha

**Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação - PRPI:** Luis Roberto Batista

**Pró-Reitor de Planejamento e Gestão - Proplag:** Teodorico de Castro Ramalho

**Pró-Reitora de Pós-Graduação - PRPG:** Adriano Teodoro Bruzi

**Secretária dos Conselhos Superiores:** Lilian de Padua Moreira Geisenhoff

**Auditora-Geral:** Giovana Daniela de Lima

**Procuradoria Federal:** José Olímpio Ribeiro Silveira

**Diretor da Escola de Engenharia:** Giovanni Francisco Rabelo

**Vice-Diretor da Escola de Engenharia:** Francisco Scinocca

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos: Adriano Valentim Diotto  
Coordenador Adjunto do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola: Luiz Fernando  
Coutinho de Oliveira

Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola

Adriano Valentim Diotto Presidente DRH/EENG

Luiz Fernando Coutinho de Oliveira Representante docente/ adjunto DRH/EENG

Livia Alves Alvarenga Representante docente DRH/EENG

Michael Silveira Thebaldi Representante docente DRH/EENG

Renato Ribeiro de Lima Representante docente DES/EENG

Elvis Márcio de Castro Lima Representante técnico-administrativo DRH/EENG

Alice Raquel Caminha Representante discente Programa de Pós-Graduação em Recursos  
Hídricos

## Sumário

1. APRESENTAÇÃO .....	6
2. CONTEXTO INSTITUCIONAL .....	7
2.1 Contexto histórico da Universidade .....	7
3. Contexto geográfico da Universidade .....	8
3.1 Comitê de Ética em Pesquisa .....	8
4. CONTEXTO DO PROGRAMA .....	10
4.1 Histórico do Programa e dos cursos (MS e DS) .....	10
5. Contextualização (Diretrizes da formação discente e cenário nacional/internacional) .....	12
5.1 Objetivos .....	12
5.2 Missão, visão e valores .....	13
5.3 Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa .....	13
5.4 Projetos de pesquisa .....	14
5.5 Grupo de pesquisa .....	15
5.6 Processo seletivo .....	16
5.7 Perfil profissional do egresso e áreas de atuação .....	16
5.8 Habilidades e competências do egresso .....	17
5.9 Internacionalização (procedimentos, ações, projetos, resultados esperados) .....	17
5.10 Inserção social (procedimentos, ações, projetos, resultados esperados) .....	18
5.11 Visibilidade .....	21
6. ESTRUTURA CURRICULAR .....	23
6.1 Temáticas básicas que norteiam o curso .....	23
6.2 Importância e diretrizes da matriz curricular .....	23
6.3 Organização curricular .....	23
7. Integralização curricular .....	28
7.1 Metodologias e estratégias avaliativas .....	28
8. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO CURSO .....	29
8.1 Apoio ao discente e atividades de tutoria .....	29
8.2 Tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem .....	29
8.3 Procedimentos de avaliação dos processos de ensino e aprendizagem .....	29
8.4 Ações decorrentes dos processos de avaliação do curso .....	30
9. DIMENSÃO: CORPO DOCENTE E TUTORIAL .....	30
9.1 Qualificação docente .....	30

9.2	Estrutura: Docentes Permanentes, Colaboradores e Visitantes .....	33
9.3	Coordenação e Gestão Acadêmica.....	34
9.4	Credenciamento .....	35
10.	DIMENSÃO: INFRAESTRUTURA.....	35
10.1	Gabinetes de trabalho para professores.....	35
10.2	Espaço de trabalho para a Coordenação do curso.....	35
10.3	Espaço e atuação do apoio administrativo do curso .....	35
10.4	Salas de aula.....	36
10.5	Salas de informática.....	36
10.6	Estruturas de laboratório .....	36
10.7	Laboratório de Hidráulica .....	36
10.8	Áreas experimentais.....	41
10.9	Pesquisas fora da sede.....	43
10.10	Acesso dos discentes a equipamentos de informática.....	43
10.11	Biblioteca institucional .....	44
10.12	Apoio técnico .....	46
10.13	Outras estruturas de apoio.....	46
11.	REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS .....	53
11.1	Condições de acessibilidade .....	53
11.2	Legislação .....	54

## 1. APRESENTAÇÃO

Os cursos de pós-graduação **Stricto sensu**, compreendendo programas de mestrado e doutorado, são sujeitos às exigências de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento previstas na legislação. A autorização, o reconhecimento e a renovação de reconhecimento de cursos de pós-graduação stricto sensu são concedidos por prazo determinado, dependendo de parecer favorável da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, fundamentado nos resultados da avaliação realizada pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e homologado pelo Ministro de Estado da Educação.

A autorização de curso de pós-graduação **Stricto sensu** aplica-se tão-somente ao projeto aprovado pelo CNE, fundamentado em relatório da CAPES. O reconhecimento e a renovação do reconhecimento de cursos de pós-graduação stricto sensu dependem da aprovação do CNE, fundamentada no relatório de avaliação da CAPES.

Os pedidos de autorização, de reconhecimento e de renovação de reconhecimento de curso de pós-graduação stricto sensu da Universidade Federal de Lavras são apresentados à CAPES, respeitando-se as normas e procedimentos de avaliação estabelecidos por essa agência para o Sistema Nacional de Pós-Graduação.

Os Programas de Pós-Graduação **Stricto sensu** (PPGSS) deverão ser constituídos por atividades acadêmicas de formação de mestres e doutores em diferentes áreas de conhecimento. Os PPGSS ofertados pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) têm por objetivos:

- a) formar mestres e doutores;
- b) propor, de forma competente, a resolução de problemas técnico-científicos em sua área de conhecimento;
- c) contribuir para o desenvolvimento de produtos e processos tecnológicos inovadores;
- d) desenvolver processos educacionais inovadores que promovam o desenvolvimento humano qualificado e a cidadania;
- e) fundamentar as condutas científicas e pedagógicas em padrões éticos, social e ambientalmente responsáveis;
- f) contribuir para o processo de internacionalização.

As diretrizes da Pós-graduação da Universidade Federal de Lavras seguem a RESOLUÇÃO Nº 077, DE 02 DE ABRIL DE 2024, que dispõe sobre o Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação **Stricto sensu** da Universidade Federal de Lavras.

# 1. CONTEXTO INSTITUCIONAL

## 1.1 Contexto histórico da Universidade

Os primeiros Programas de Pós-Graduação completaram mais de 48 anos de existência (Fitotecnia, Administração, Ciências dos Alimentos e Zootecnia) o que demonstra a consolidação da Pós-Graduação dessa Universidade.

A criação, consolidação e expansão da Pós-Graduação na UFLA ocorreram em três fases que marcaram a história da ESAL-UFLA. A primeira fase compreende o período entre 1975 e 1994, ano da transformação da ESAL em Universidade Federal de Lavras; A segunda fase, que abrange as ações institucionais realizadas entre 1995 e 2015; e, a terceira fase, que condiz com as ações realizadas pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PRPG) a partir do ano de 2016. Na primeira fase, foram criados, além dos cursos de mestrado em fitotecnia e administração rural, os Programas de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Ciência de Alimentos, Zootecnia, Fisiologia Vegetal, Genética e Melhoramento de Plantas, Fitopatologia, Engenharia Agrícola e Engenharia Florestal.

Na segunda fase, criaram-se os Programas de Pós-Graduação em Entomologia, Agroquímica, Biotecnologia Vegetal, Botânica Aplicada, Ciência da Computação, Ciência e Tecnologia da Madeira, Ciências Veterinárias, Ecologia Aplicada, Engenharia de Biomateriais, Engenharia de Sistemas, Estatística e Experimentação Agropecuária, Física (Associação Ampla entre as Universidades Federais de Alfenas, Lavras e São João del Rei), Microbiologia Agrícola, Multicêntrico em Química, Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares e Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas. Nesta fase foram criados também os cursos de mestrado profissionalizantes em: Administração Pública; Ciência e Tecnologia da Produção Animal; Desenvolvimento Sustentável e Extensão; Educação; Genética e Melhoramento de Plantas; Matemática em Rede Nacional; Ensino de Física e Tecnologias e Inovações Ambientais.

A terceira fase é marcada por mudanças que visam à melhoria da qualidade da formação discente, ações estratégias de monitoramento das fragilidades que possam comprometer a qualidade dos Programas de Pós-Graduação, a evolução da internacionalização, o aumento do impacto das publicações e a expansão da Pós-Graduação em outras áreas do conhecimento. Adicionalmente, a PRPG tem fomentado a criação de novos Programas de Pós-Graduação Acadêmicos e Profissionais *Stricto sensu*. Nesse período, foi implementado o sistema de gestão do Programa de Pós-Graduação, através de planilhas que identificam riscos e entraves e possibilitaram o acompanhamento da PRPG nas ações de cada Programa; a criação de programas que apoiam a publicação científica e aprimoramento do edital de apoio a tradução da produção científica qualificada; evolução das ações internacionais, com a ampliação de discentes estrangeiros e a mobilidade discente e docente para o exterior.

Atualmente, a Pró-Reitoria de Pós-Graduação dá suporte a quatro Programas de Pós-Graduação *Lato sensu* e 42 Programas Acadêmicos e Profissionais *Stricto sensu*. Desses Programas, 34 são acadêmicos, sendo 23 com os cursos de Mestrado e Doutorado e 8 Programas Profissionais. Atualmente, 9 Programas Acadêmicos possuem o nível de excelência internacional, com notas 6 e 7. No ano de 2024, os Programas de Pós-Graduação contaram com 1.996 discentes ativos, sendo 1.184 vinculados aos cursos de Mestrado e 812 vinculados aos cursos de Doutorado.

O número de bolsas recebidas pela Instituição é suficiente para contemplar acima de 50% dos discentes matriculados nos Programas de Pós-Graduação da UFLA, os quais recebem bolsas da CAPES, CNPq ou FAPEMIG. É importante salientar que os discentes de Pós-Graduação ainda recebem bolsas por outras agências de fomento, bolsas de empresas, cotas de professores e outras que não são contabilizadas na relação de bolsas da PRPG o que aumenta esse percentual.

Dentre as ações realizadas pela PRPG para auxiliar os Programas de Pós-Graduação, destacam-se: Promoção de reuniões periódicas com as Coordenações e Colegiados em visitas Programadas para avaliação dos Índices do Programa, bem como a definição de metas específicas e o apoio material adicional àquele que é concedido pela CAPES (bolsas e custeio) por meio do Programa de Apoio à Pós- Graduação (PROAP).

## **2. Contexto geográfico da Universidade**

A Universidade Federal de Lavras (UFLA) tem seu campus universitário localizado na cidade de Lavras, no sul de Minas Gerais. Localiza-se a uma latitude 21°14' sul e a uma longitude 44°00' oeste, estando a uma altitude de 919 metros e possuindo uma área de 564,5 km<sup>2</sup>. O município de Lavras situa-se no entroncamento dos três principais grandes centros do país, por rodovias asfaltadas, duplicadas e de boa qualidade, estando a 230 km de Belo Horizonte, 370 km de São Paulo e 420 km do Rio de Janeiro.

Lavras constitui-se como um polo regional comercial, hospitalar e educacional. A UFLA, desde o início de sua história, vem sendo um fator de desenvolvimento para o município de Lavras região. No início do século XX, mais precisamente no ano de 1908, missionários americanos presbiterianos fundaram em Lavras, no âmbito de uma instituição educacional, a Escola Agrícola de Lavras (EAL), tendo como modelo o “College” norte-americano.

A partir dessa escola agrícola, foi construída, ao longo de 100 anos, uma sólida instituição educacional, a princípio da área agrônômica, a ponto de ser agregada ao sistema federal de ensino superior em 1963, já como Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) e, posteriormente, elevada à condição de universidade (UFLA), em 1994.

### **2.1 Comitê de Ética em Pesquisa**

A UFLA conta com os seguintes comitês de ética: Comissão Interna de Biossegurança - CIBio, Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA.

#### **2.3.1. Comissão Interna de Biossegurança – CIBio**

As CIBios estão subordinadas a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) que é uma instância colegiada multidisciplinar, criada através da lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, cuja finalidade é prestar apoio técnico consultivo e assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGM (Organismo Geneticamente Modificado), bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e derivados.

De acordo com a CTNBio, toda entidade que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética deverá possuir uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio), além de indicar para cada projeto específico um(a) Pesquisador(a) Principal, definido na regulamentação como “Técnica Principal Responsável”.

As CIBios são componentes essenciais para o monitoramento e vigilância dos trabalhos de engenharia genética, manipulação, produção e transporte de OGMs e para fazer cumprir a regulamentação de Biossegurança.

A CIBio da Universidade Federal de Lavras é um órgão de natureza analítica, orientadora em assuntos de biossegurança e trabalho em contenção com organismos geneticamente modificados especificamente em transgênicos, e está vinculada à Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Lavras.

A Comissão Interna de Biossegurança da CIBio/ UFLA, tem por finalidades assessorar, analisar e emitir pareceres quanto aos aspectos técnicos de biossegurança de todos os procedimentos científicos, a serem desenvolvidos na UFLA que envolvam a manipulação de OGMs considerando a legislação vigente, a relevância do propósito científico e os impactos de tais atividades sobre o meio ambiente e a saúde pública.

### 2.3.2. Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (COEP) é um órgão colegiado, interdisciplinar e independente, com caráter público, consultivo, deliberativo e educativo, vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Lavras. O COEP tem por finalidade defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões ético-científicos, nos termos do que dispõe a Resolução No 466/12, Resolução 510/16 e a Norma Operacional No 001/2013, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde (CONEP/CNS/MS). Também em conformidade com a Resolução No 240/97 e No 370/07.

O COEP é composto por no mínimo 10 membros das áreas de saúde, ciências exatas, sociais e humanas, sendo pelo menos um membro e um suplente representante da coletividade de participantes da pesquisa, e um secretário do quadro dos servidores técnico- administrativos lotados na Pró-Reitoria de Pesquisa, conforme disposto no Art. 4o da RESOLUÇÃO NORMATIVA DA PRP No 06, DE 28 DE JULHO DE 2022.

É obrigatória a submissão do protocolo a um COEP independente do nível da pesquisa: se um trabalho de conclusão de curso de graduação, se de iniciação científica ou de doutorado, seja de interesse acadêmico ou operacional, desde que dentro da definição de "pesquisas envolvendo seres humanos".

### 2.3.3. Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA

A Comissão de Ética no Uso Animais CEUA é um órgão colegiado, interdisciplinar e independente, com caráter público, consultivo, deliberativo e educativo. A Comissão está vinculada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade Federal de Lavras, constituída nos termos de designação do Reitor em Portaria própria.

A Comissão destina-se a fazer a revisão ética de toda e qualquer proposta de atividade de ensino, pesquisa e extensão que envolva o uso de animais não-humanos, classificados conforme a Lei

nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, capítulo 1, Art. 2º. O disposto nesta Lei aplica-se aos animais das espécies classificadas como filo Chordata, subfilo Vertebrata, seguindo e promovendo as diretrizes normativas nacionais e internacionais para pesquisa, ensino e extensão envolvendo tais grupos.

Antes de qualquer atividade envolvendo o uso de animais, o pesquisador/professor deverá encaminhar a sua proposta à Comissão, por meio da Pró-Reitoria de Pesquisa, com a ciência de seu superior hierárquico, e só poderá iniciar a pesquisa ou atividade educacional envolvendo animais após a avaliação da Comissão, apresentada em Parecer.

Entende-se por uso: manipulação, captura, coleta, criação, experimentação (invasiva ou não-invasiva), realização de exames ou procedimentos cirúrgicos, ou qualquer outro tipo de intervenção que possa causar estresse, dor, sofrimento, mutilação e/ou morte.

A CEUA é o componente essencial para aprovação, controle e vigilância das atividades de criação, ensino e pesquisa científica com animais, bem como para garantir o cumprimento das normas de controle da experimentação animal editadas pelo CONCEA (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal), seguindo a RESOLUÇÃO NORMATIVA do CONCEA – Nº 1 de 9 de julho de 2010..

### **3. CONTEXTO DO PROGRAMA**

#### **3.1 Histórico do Programa e dos cursos (MS e DS)**

O Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) está inserido na área de avaliação Ciências Agrárias I da CAPES, na área básica Engenharia de Água e Solo. É estruturado com área de concentração única em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas e duas linhas de pesquisa: Hidrologia e Irrigação e Drenagem. Embora o PPGRH tenha sido criado em 2010, suas atividades de pesquisa e de pós-graduação remontam à década de 80 quando foi submetido à Capes o projeto de criação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola com área de concentração única em Irrigação e Drenagem, que após aprovação teve início de suas atividades em 1990 e continuou seu desenvolvimento junto a outras áreas da Engenharia Agrícola.

Desde as primeiras avaliações da CAPES, o programa sempre obteve conceitos de excelência para a época (conceito A em sua primeira avaliação e conceito 5 para o mestrado em Irrigação e Drenagem nas avaliações subsequentes). Como resultado natural do crescimento e consolidação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, em 2002 iniciou-se o doutorado na área de concentração em Irrigação e Drenagem, proporcionando o desenvolvimento e conclusão de diversas teses, atendendo a demanda de qualificação profissional de instituições nacionais e internacionais. A consolidação do programa e a nota de excelência atingidos implicaram na sua expansão com a criação de áreas de concentração em Construções Rurais, Engenharia de Água e Solo, Máquinas e Mecanização Agrícola e Processamento de Produtos Agrícolas. Em virtude deste crescimento houve dificuldade de gerenciamento e desarticulação entre as diversas áreas de concentração, resultando na atuação de cada grupo de forma isolada. A interação restringia-se ao cumprimento dos regulamentos e à competição pelas bolsas existentes no processo de seleção de estudantes, com resultados negativos de desagregação.

A partir do envolvimento com o primeiro programa de pós-graduação (Engenharia Agrícola), o Grupo de Pesquisa em Engenharia de Água e Solo elaborou e conduziu diversos projetos de pesquisa,

com significativas alocações de recursos por parte das agências de fomento. Isso possibilitou a estruturação do Núcleo de Engenharia de Água e Solo, que era parte do antigo Departamento de Engenharia (DEG/UFLA), e que atualmente se transformou no Departamento de Recursos Hídricos (DRH/UFLA). Compõem o DRH os setores de Hidráulica, Hidrologia e Irrigação e Drenagem, com sede própria, onde estão alocados a maioria dos docentes do programa e os laboratórios didáticos/pedagógicos e de pesquisa, que são amplamente instrumentados como resultado de 30 anos de sólida atuação em pesquisa e pós-graduação. Atualmente o Grupo de Pesquisa possui dois equipamentos de alto custo (absorção atômica e medidor ultrassônico de vazão, ambos com custo superior a R\$ 150.000,00) e áreas experimentais de hidrologia florestal, monitoramento hidrológico, irrigação em ambiente protegido, pivô central, entre outras. Diante deste cenário, aliado à necessidade de dar continuidade a uma dinâmica de trabalho imposta pelo Grupo de Pesquisa Engenharia de Água e Solo - CNPq, esforços foram envidados para que houvesse, então, o desmembramento do Programa de Engenharia Agrícola e a criação do atual programa, que inicialmente recebeu nome de Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, tendo sido alterado pela Resolução CUNI N°22 de 27 de junho de 2019 para Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH).

O PPGRH possui articulação e aderência dos projetos em andamento com as linhas de pesquisa do Programa, bem como com a estrutura curricular, principalmente os componentes obrigatórios que fortalecem a formação discente e o desenvolvimento do projeto de pesquisa proposto pelo discente, em consonância com a infraestrutura disponível no Programa. Ressalta-se que todos os projetos de dissertação e tese são alinhados com os objetivos e missão do Programa, em vista ao desenvolvimento científico. As atividades do PPGRH têm impacto direto na Universidade Federal de Lavras (UFLA), que em 2016 foi contemplada com o certificado Blue University em reconhecimento pela gestão das águas, e em 2019 foi classificada no GreenMetric for Universities como a 2ª universidade mais sustentável da América Latina, com destaque para os sistemas autossuficientes de abastecimento de água e tratamento de esgoto, que propiciam economia anual de R\$ 6 milhões.

O corpo docente possui compatibilidade e adequação à Proposta do Programa, com formação e projetos de pesquisa em consonância com as linhas de pesquisa Irrigação e Drenagem e Hidrologia. Os docentes estão vinculados ao Grupo de Pesquisa em Engenharia de Água e Solo do CNPq e possuem vasta experiência seja no ensino e orientação nos níveis de graduação e pós-graduação. Várias teses e dissertações foram concluídas e, com o crescimento da produção científica, qualitativa em especial, houve incremento importante de parcerias com várias instituições nacionais e internacionais. Desde o início das atividades em 1990 até o ano de 2010, houve a conclusão de 170 dissertações de mestrado e 68 teses de doutorado, dos quais 100 mestres e 25 doutores foram no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Na primeira avaliação do PPGRH, relativa ao triênio 2010-2012 o Programa obteve nota 4, com conceito “Muito Bom” nos quesitos “Corpo Docente”, “Produção Intelectual” e “Inserção Social”, e avaliação “Bom” nos quesitos “Proposta do Programa” e “Corpo Discente, Teses e Dissertações”. Especificamente sobre o quesito “Corpo discente, Teses e Dissertações” a comissão avaliadora da área entendeu que foram defendidas 16 dissertações de mestrado e 4 teses de doutorado (que para um período menor que 3 anos são números relevantes). Na avaliação quadrienal 2013-2016, a nota do programa foi mantida em 4, com os itens “Proposta do Programa”, “Corpo Docente”, “Corpo discente, Teses e Dissertações” e “Inserção Social” com avaliação “Muito Bom”. Apenas no item “Produção Intelectual” foi obtida avaliação “Bom”,

justificada pela comissão avaliadora em razão de que 81,1% dos docentes publicaram pelo menos 0,7 Artigo Equivalente A1, abaixo da exigência de 90% para a nota 5.

No início da quadrienal 2017/2020, houve a renovação do quadro docente do PPGRH devido a aposentadoria dos docentes permanentes Antônio Marciano da Silva, Cláudio Milton Montenegro Campos, Elio Lemos da Silva e Manoel Alves de Faria. A recomposição do quadro de docentes se deu pelo ingresso dos novos docentes permanentes Adriano Diotto (DRH/UFLA) e Fábio Ponciano de Deus (DRH/UFLA) em 2017, Livia Alves Alvarenga (DRH/UFLA) em 2018, Mateus Pimentel de Matos (DEA/UFLA) e Michael Silveira Thebaldi (DRH/UFLA) em 2019, e do docente colaborador Felipe Schwerz (DEG/UFLA) em 2019. Ainda neste ano foi realizado o primeiro Simpósio em Recursos Hídricos com o tema “Inovações e desafios da Agricultura Irrigada” com ampla participação da comunidade científica e reflexos positivos para o programa. Para a adequação a nova estrutura organizacional da UFLA, houve a necessidade de renovação de um novo regulamento, que tem sua última versão na RESOLUÇÃO PRPG Nº 067, DE 16 DE JULHO DE 2024.

Mesmo diante dos desafios impostos pela renovação do quadro docente, o grupo mantém suas atividades e produtividade, e isso pode ser comprovada quando saiu a nova avaliação da quadrienal 2017/2020, onde o programa conseguiu subir sua nota para o conceito 5 da CAPES.

#### **4. Contextualização (Diretrizes da formação discente e cenário nacional/internacional)**

O PPGRH tem como tema central a avaliação, uso e manejo de recursos hídricos em sistemas agrícolas, estando estruturado em duas linhas de pesquisa: Irrigação e Drenagem e Hidrologia.

##### **4.1 Objetivos**

O Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH) tem como objetivo a capacitação de discentes por meio do ensino qualificado e pesquisa de alto nível. Indiretamente, o Programa coopera com o desenvolvimento de cidadãos, empresas e instituições que lidam com a exploração e conservação de recursos hídricos, inclusive empresas de base tecnológica em processos de formação caracterizados por alto índice de inovação.

Considerando a temática central de pesquisar as diferentes interações da água com os sistemas produtivos agrícolas, tais como engenharia de irrigação, manejo de culturas em regime de irrigação, hidrologia, conservação do solo e da água e qualidade de água, o programa busca trabalhar o uso racional dos recursos hídricos visando à manutenção do equilíbrio ambiental em bacias hidrográficas com uso do solo. O PPGRH tem como objetivo geral contribuir com a efetiva formação de recursos humanos, tanto em nível de mestrado quanto de doutorado, com uma bagagem consolidada no contexto dos recursos hídricos e suas interações com o meio ambiente.

##### **3.3.1 Objetivos específicos**

Constituem objetivos específicos do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos: 1) Capacitar engenheiros ou profissionais de áreas correlatas para atuar como docente, pesquisador, extensionista ou empreendedor, na área de Irrigação e Drenagem e Hidrologia, notadamente, no manejo e implantação de projetos de irrigação econômica e ambientalmente sustentáveis; gestão dos recursos hídricos; modelagem de sistemas naturais; prevenção da contaminação da água superficial e subterrânea, bem como da erosão e do transporte de sedimentos. 2) proporcionar o aprimoramento dos

conhecimentos para tratar das questões relativas aos recursos hídricos e meio ambiente no meio rural, de forma global e integrada, visando a otimização do uso dos recursos naturais.

#### **4.2 Missão, visão e valores**

**Missão** - Formar profissionais altamente qualificados em gestão de recursos hídricos, com foco em sistemas agrícolas, para promover o desenvolvimento sustentável e a segurança hídrica, atuando na geração e aplicação de conhecimento científico, tecnológico e inovador em instituições públicas, privadas e na sociedade civil.

**Visão** - Ser reconhecido nacionalmente e internacionalmente como um programa de excelência na formação de profissionais em recursos hídricos, impulsionando a pesquisa, a inovação e a transferência de conhecimento para a solução de problemas complexos relacionados à água, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do país.

#### **Valores**

- **Excelência Acadêmica:** Produzir conhecimento científico de alta qualidade, formando profissionais altamente qualificados e engajados na pesquisa e na inovação.
- **Integridade e Ética:** Atuar com ética e transparência em todas as atividades, buscando a excelência acadêmica e a responsabilidade social.
- **Inovação e Interdisciplinaridade:** Promover a inovação e a interdisciplinaridade na pesquisa e no ensino, buscando soluções criativas para os desafios da gestão dos recursos hídricos.
- **Responsabilidade Social:** Contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade, promovendo a justiça social e a segurança hídrica.
- **Colaboração e Parceria:** Estabelecer parcerias estratégicas com instituições de ensino, pesquisa, governo e empresas, promovendo a troca de conhecimento e a realização de projetos colaborativos.
- **Internacionalização:** Promover a internacionalização do programa, incentivando a participação em redes de pesquisa internacionais e a mobilidade de estudantes e docentes.
- **Sustentabilidade Ambiental:** Promover a gestão sustentável dos recursos hídricos, buscando minimizar os impactos ambientais e promover a conservação dos ecossistemas aquáticos.
- **Cidadania e Responsabilidade Pública:** Contribuir para o fortalecimento da cidadania e da responsabilidade pública, promovendo a participação da sociedade nas decisões sobre a gestão dos recursos hídricos.
- **Adaptação e Melhoria Contínua:** Promover a melhoria contínua dos processos e práticas do programa, adaptando-se às novas demandas e desafios da sociedade.

#### **4.3 Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa**

O PPGRH tem área de concentração única em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas e duas linhas de pesquisa: Hidrologia e Irrigação e Drenagem.

A linha de pesquisa Irrigação e Drenagem aborda de forma mais incisiva as questões ambientais, tais como sustentabilidade das áreas agrícolas e os desafios para a agricultura moderna. Neste sentido, vários temas do conhecimento em Irrigação são destacados, tais como projetos e manejo de irrigação, envolvendo quantificação e monitoramento do consumo hídrico pelas culturas, captação

e transporte de água superficial e subterrânea, hidráulica de sistemas de irrigação, avaliação e desenvolvimento de sistemas e equipamentos, estudos sobre o movimento de água e contaminantes no solo e qualidade da água para irrigação. Dentro da área de projetos e manejo da irrigação vale salientar a participação efetiva de professores que atuam ou já atuaram no PPRGH na elaboração de livros que são tomados como referência na área: “Dimensionamento de Pequenas Barragens para Irrigação” pelo professor Jacinto de Assunção Carvalho em 2008, “Microirrigação - Gotejamento e Microaspersão” com a participação do professor Manoel Alves de Faria em 2012, “Instalações de Bombeamento para Irrigação – Hidráulica e Consumo de Energia” pelos professores Jacinto de Assunção Carvalho e Luiz Fernando Coutinho de Oliveira em 2014 e “Irrigação por aspersão – Sistema Pivô Central” com a participação do professor Alberto Colombo em 2018.

A linha de pesquisa Hidrologia tem fundamentado sua atuação em estudos sobre os processos hidrológicos em bacias hidrográficas, abordando o monitoramento, análises qualitativas e quantitativas, modelagem hidrológica, gestão de recursos hídricos, avaliação de cenários climáticos e de uso do solo, hidrologia do solo, análise numérica e sensoriamento remoto aplicados aos recursos hídricos. Destaca-se nesta linha de pesquisa o desenvolvimento do modelo hidrológico Lavras Simulation of Hydrology (LASH), que é um produto científico altamente relevante oriundo de teses e dissertações do Programa, assim como o software ArcLASH, que permite uma interface direta entre o modelo hidrológico LASH e o SIG ArcGIS para construção de unidades hidrológicas. Outra importante frente de pesquisas desta linha refere-se a hidrologia de bacias hidrográficas localizadas em elevadas altitudes ("Tropical Montane Cloud Forest") e a hidrologia florestal, com o projeto Laboratório de Hidrologia Florestal constituído por uma densa malha de amostragens e uma torre de observação meteorológica com 22 m em mata nativa (Mata Atlântica). Merece destaque ainda atuações na linha de Hidropedologia em parceria com o programa Ciência do Solo da UFLA e Universidade Estadual da Pensilvânia. Em 2013 foi publicado o livro “Hidrologia – Princípios e Aplicações em Sistemas Agrícolas” dos professores Antônio Marciano da Silva e Carlos Rogério de Mello, e em 2019 foram publicados dois livros: “Chuvas Extremas no Brasil: Modelos e Aplicações” pelo professor Luiz Fernando Coutinho de Oliveira, e “Hydropedology in the Tropics” com a participação do professor Carlos Rogério de Mello.

#### **4.4 Projetos de pesquisa**

O corpo docente desenvolve projetos de pesquisa em consonância com as linhas de pesquisa do programa. São adotados projetos que representam a atuação de maneira mais ampla do docente, e há boa distribuição de projetos entre as linhas de pesquisa. Na sequência estão listados os projetos por linha de pesquisa e respectivos coordenadores:

Irrigação e Drenagem:

- Prof. Adriano Valentim Diotto: Produtividade da água e eficiência do uso da energia na produção agrícola;
- Prof. Alberto Colombo: Eficiência energética de unidades de bombeamento com inversores de frequência e seu impacto na expectativa de redução no consumo de energia elétrica;
- Prof. Fábio Ponciano de Deus: Estratégias de otimização do uso da água e fertilizantes na agricultura irrigada;

- Prof. Felipe Schwerz: Agrometeorologia e Sistemas agroflorestais: estratégias para aumentar a produtividade agrícola;
- Prof. Luiz Antonio Lima: Utilização de técnicas para a melhoria da qualidade de produção e uso racional de água e fertilizante;
- Prof. Luiz Gonsaga de Carvalho: i. Agrometeorologia dos cultivos agrícolas; ii. Climatologia da região de Lavras, MG;
- Prof. Michael Silveira Thebaldi: Fenômenos de Transporte aplicados à Engenharia de Recursos Hídricos;
- Prof. Ronaldo Fia: Monitoramento da qualidade da água em mananciais superficiais de Lavras-MG;

#### Hidrologia:

- Prof. Carlos Rogério de Mello: Projeto laboratório de hidrologia florestal: monitoramento do balanço hídrico e interceptação da precipitação em um remanescente de Floresta Ombrófila Semidecidual no sul de Minas Gerais;
- Prof. Carlos Rogério de Mello: Simulação hidrossedimentológica: desenvolvimento, aplicações e treinamento;
- Prof. Gilberto Coelho: i. Análises hidrológicas em bacias hidrográficas; ii. Geoprocessamento como ferramenta para gestão dos recursos naturais solo e água;
- Prof. Lívia Alves Alvarenga: Modelagem Hidrológica Distribuída;
- Prof. Luiz Fernando Coutinho de Oliveira: Chuvas extremas e regime hidrológico de bacias hidrográficas brasileiras;
- Prof. Marcelo Ribeiro Viola: Modelagem de sistemas hidrológicos brasileiros aplicada a avaliação de cenários exploratórios;
- Prof. Marcelo Vieira da Silva Filho: Modelagem de variáveis meteorológicas e qualidade do ar;
- Prof. Mateus Pimentel de Matos: Tratamento e Aproveitamento de Águas Residuárias, Resíduos Sólidos e Subprodutos gerados em Estações de Tratamento de Águas Residuárias;

### **4.5 Grupo de pesquisa**

O grupo de pesquisa Engenharia de Água e Solo foi formado em 1985. As atividades de pesquisa deste grupo remontam ao início da década de 80, e desde então, inicialmente com ênfase na irrigação e drenagem, tem sido gerado substancial conhecimento associado ao manejo de cultivos irrigados, desenvolvimento de equipamentos e formação de recursos humanos, tendo já sido concluídas 170 dissertações de mestrado e 70 teses de doutorado, além de orientação de dezenas de estudantes de graduação, estabelecendo um ambiente muito harmônico e eficaz na condução de projetos de pesquisa. Na última década a área de hidrologia e meio ambiente desenvolveu-se de forma mais incisiva, dando inclusive base para que o grupo propusesse o novo programa de pós-graduação Recursos Hídricos, desvinculado do programa de Engenharia Agrícola, que foi iniciado em 1990, tendo como base as atividades deste grupo. O grupo tem conseguido uma boa inserção nos editais de pesquisa, mantendo com todas as agências de fomento uma forte interação.

Mais detalhes sobre o grupo de pesquisa também podem ser encontrados no endereço: [dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4443254515706790](http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4443254515706790).

#### **4.6 Processo seletivo**

O processo seletivo do PPGRH segue o calendário estabelecido pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal de Lavras. Os candidatos podem consultar os editais e realizar a inscrição pela página do programa <http://www.prpg.ufla.br/recursoshidricos/>.

##### **4.6.1 Forma e frequência do processo de seleção**

O processo seletivo do PPGRH tem frequência semestral e é realizado por linha de pesquisa. É constituído de avaliação de um pré-projeto apresentado pelo candidato e de análise curricular. A avaliação é feita por uma comissão indicada pelo colegiado do programa, que consta com no mínimo três professores que avaliam os pré-projetos às cegas e atribuem notas ao currículo de acordo com a pontuação estabelecida para cada item no edital de seleção.

O PPRH tem participado do Programa para Seleção de Candidatos Internacionais nos Programas de Pós-Graduação **Stricto sensu** da UFLA (<https://prpg.ufla.br/internacionalizacao/selecao-de-estrangeiros>), conforme PORTARIA PRPG Nº 348, DE 02 DE ABRIL DE 2024. O objetivo deste programa é regulamentar o processo de seleção em fluxo contínuo de candidatos internacionais para realização de curso de mestrado ou de doutorado nos programas de pós-graduação Stricto sensu da UFLA, observado o limite do total de vagas definido pelos respectivos programas. O processo de inscrição acontecerá em fluxo contínuo, ou seja, o candidato poderá submeter sua candidatura a qualquer momento. Os candidatos deverão preencher o formulário online. Todas as etapas do processo de seleção acontecerão no formato online. A seleção deverá ser finalizada com no mínimo 30 dias de antecedência ao início do período de matrícula do semestre de ingresso.

##### **4.6.2 Oferta de vagas**

A oferta de vagas é definida pelo colegiado do programa levando em consideração a disponibilidade de orientação dos docentes permanentes. A oferta de vagas segue o estabelecido na RESOLUÇÃO NORMATIVA CUNI Nº 091, DE 24 DE JULHO DE 2023, a qual dispõe sobre política de reserva de vagas para pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica, pretas, pardas e/ou indígenas para acesso aos Programas de Pós- graduação Stricto Sensu da Universidade Federal de Lavras. Em seu Art. 5º, fica estabelecido que serão reservadas anualmente em cada curso de Mestrado Acadêmico, Mestrado Profissional e Doutorado da UFLA, 25% (vinte e cinco por cento) das vagas aos estudantes oriundos de famílias com renda igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo (um salário-mínimo e meio) per capita. Adicionalmente, 50% (cinquenta por cento) das vagas previstas no Art. 5º deverão ser reservadas para candidatos autodeclarados pretos, pardos e indígenas, o que representará 12,5% (doze e meio por cento) do total de vagas abertas.

#### **4.7 Perfil profissional do egresso e áreas de atuação**

O egresso do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos tem perfil profissional altamente qualificado para atuação em Irrigação, Drenagem, Hidráulica e Hidrologia. Os egressos têm tido importante inserção em universidades e instituições de pesquisa públicas e privadas, nacionais e internacionais, com atuação no ensino, pesquisa, extensão, gestão e elaboração de projetos de alta complexidade na área de Recursos Hídricos.

#### **4.8 Habilidades e competências do egresso**

Os egressos têm habilidades e competência para atuarem no ensino, pesquisa e extensão na área de Recursos Hídricos, assim como para atuação em projetos de Gestão de Recursos hídricos, Engenharia de Irrigação, Manejo de Reservatórios Hídricos, Recuperação de Rios e Lagos, Uso de Águas Residuárias, Dimensionamento de Sistemas de Irrigação, Manejo de Culturas em Regime de Irrigação, Grandes Projetos Hidrológicos, dentre outros.

#### **4.9 Internacionalização (procedimentos, ações, projetos, resultados esperados)**

O PPGRH vem desenvolvendo ao longo de sua existência uma crescente participação internacional. Se utiliza de diferentes instrumentos para a ampliação da sua participação em atividades em conjunto, com diferentes pesquisadores, em diferentes centros de pesquisas e universidades internacionais. Disponibiliza vagas para os acordos de cotutela feitos pela UFLA e participa efetivamente das oportunidades dadas pela universidade para a ampliação da publicação de artigos em inglês, além de dissertações e teses neste idioma.

Também faz parte da política do PPGRH possibilitar o ingresso de discentes estrangeiros, seguindo as diretrizes do programa de mobilidade da UFLA. Neste contexto, o PPGRH disponibiliza vagas em fluxo contínuo para os cursos de mestrado e doutorado para discentes estrangeiros que disponham de bolsa de estudo de agências de fomento externas. No que concerne às bolsas do programa o discente estrangeiro pode participar do processo seletivo em ampla concorrência.

O recebimento de professores visitantes também é uma política do PPGRH, buscando o aprimoramento das atividades de pesquisa e ensino em recursos hídricos. Como exemplo, podemos citar algumas visitas como a do professor Clinton Shock, da Oregon State University (OSU) em 2015 que ministrou seminários relacionados ao manejo da irrigação. Mais Recentemente tivemos a visita do Dr. Lloyd Darrell Norton, professor emérito da Universidade Purdue, EUA. Juntamente com o Dr. Norton, foram desenvolvidas várias atividades de gestão à pesquisa, desenvolvimento de artigos científicos, seminários e a primeira edição do livro "Hydropedology in the Tropics" de autoria do professor do programa Carlos Rogério de Mello juntamente com Lloyd Darrell Norton, Leandro Campos Pinto e Nilton Curi, o qual foi publicado pela Editora UFLA em 2019.

Em outubro de 2018, estiveram na UFLA vários representantes do governo Afegão e o professor Luiz Antônio Lima proferiu o curso de capacitação sobre "Relevant Aspects on Irrigation and Water Resources", discutindo colaborações técnicas para desenvolvimento da legislação de recursos hídricos do Afeganistão e implantação de irrigação de pequeno porte para agricultura familiar, predominante no país. Em atendimento às negociações com a delegação do governo do Afeganistão, o programa de pós-graduação oferecerá a eles duas vagas de mestrado, sendo uma para Irrigação e Drenagem e a outra para Hidrologia.

O programa tem como um de seus objetivos o apoio ao desenvolvimento de atividades de pesquisa em conjunto, enviando discentes para diversas universidades internacionais, especialmente no formato doutorado sanduíche. No ano de 2019, o Programa de Doutorado Sanduiche no Exterior (PDSE) teve três discentes do PPGRH contemplados, para a Universidade Estadual da Pensilvânia, em supervisão compartilhada pelo professor Carlos Rogério de Mello e Guo Lin e Patrick Drohan; Universidade Purdue, em supervisão compartilhada pelo professor Luiz Fernando Coutinho de Oliveira e Venkatesh Merwade e Universidade de Castilla, Espanha, em supervisão compartilhada pelo professor Alberto Colombo e Miguel Ángel Moreno Hidalgo.

No ano de 2022 foi ofertada pelo professor Carlos Rogério de Mello uma disciplina em conjunto com dois outros professores internacionais, o professor Jorge A. Guzman, da Universidade de Ilinois, no Estados Unidos o professor Navneet Kumar da Universidade de Bonn, na Alemanha. A mesma que tem como título “a Global Classroom: Problems in the Critical Zone” será ofertada novamente em 2023, e é aberta para a participação de estudantes de deferentes países e diferentes programas de pós-graduação de todo o Brasil.

Como resultado das pesquisas de alto nível desenvolvidas com instituições e pesquisadores estrangeiros, o PPGRH tem grande parte de sua publicação científica em periódicos internacionais de alto fator de impacto. Isso pode ser atestado com base no percentual de artigos publicados em periódicos estrangeiros, que foi de aproximadamente 51%, 63% e 75% nos anos de 2020, 2021 e 2022, respectivamente.

O PPGRH tem tradição na formação de mestres e doutores estrangeiros na área de recursos hídricos. Resultado das políticas institucionais e de acordos e parceria dos docentes do programa, fez com que a internacionalização do programa evoluísse consideravelmente desde sua criação. Com relação a participação de discentes oriundos de outros países, estamos vendo um aumento continuado desde 2010, quando foi desmembrado o programa e criado o PPGRH. Já passaram pelo programa 15 estrangeiros vindos de diferentes países, como Moçambique, Peru, Colômbia, Honduras e Camarões. No final de 2024 o programa estava com 9 estrangeiros discentes ativos matriculados, o que mostra que esta procura foi mais acentuada recente.

A expectativa é de que a participação internacional no programa se fortaleça cada vez mais, fruto das atuais parcerias e de outras que estão em processo de implantação. A participação atual de discentes estrangeiros de diferentes origens e a ida de discentes brasileiros para a realização de intercambio científico em diversos países destaca o grande potencial de internacionalização do programa de pós-graduação em Recursos Hídricos.

#### **4.10 Inserção social (procedimentos, ações, projetos, resultados esperados)**

O PPGRH atua de maneira efetiva em projetos de pesquisa de relevância para a sociedade, relacionados à produção alimentar, segurança hídrica, gestão de recursos hídricos, dentre outros. Na definição das estratégias de ação do programa, a sustentabilidade dos recursos hídricos é um tema direcionador, tendo o objetivo de integrar as pesquisas com as demandas da sociedade, e em especial, dos órgãos gestores de recursos hídricos.

Historicamente, o PPGRH tem atuado em projetos de forte inserção social. O Programa Minas sem Lixões, coordenado pela FEAM/MG, representa uma das ações do Projeto Estruturador de Resíduos Sólidos do Governo de Minas e tem como objetivo promover e fomentar a não geração, o reaproveitamento, a reciclagem e a disposição adequada de resíduos sólidos em Minas Gerais. Ainda

sobre a temática do saneamento, os docentes permanentes do PPGRH Gilberto Coelho, Luiz Fernando Coutinho de Oliveira e Ronaldo Fia integraram a equipe que desenvolve o projeto de saneamento básico do município de Lavras.

A difusão do conhecimento é uma preocupação constante no PPGRH. Há empenho pelos seus membros para a produção de informação de qualidade e a difusão destas informações com o objetivo de aumentar a efetividade das pesquisas desenvolvidas. Destaca-se o desenvolvimento de cursos de extensão em eventos oficiais da UFLA, como o “UFLA faz extensão”, assim como outros treinamentos, palestras e minicursos, e também o “UFLA de portas abertas”, que busca difundir os aspectos das carreiras dos cursos ofertados pela UFLA para a rede de ensino médio e fundamental.

No ano de 2019 foi realizado o I Simpósio de Recursos Hídricos, com a temática “Inovações e Desafios da Agricultura Irrigada”. Este evento contou com a participação de membros da comunidade, alunos de graduação e pós-graduação, produtores e outros membros de instituições como o IGAM (Instituto Mineiro de Gestão de Águas). Toda a comunidade envolvida considerou o simpósio como uma oportunidade muito importante para a difusão de conhecimento em recursos hídricos. O PPGRH realizará o Simpósio em Recursos Hídricos com periodicidade anual, sempre com uma temática nova e importante dentro da área de recursos hídricos.

#### Atração de Pesquisadores Visitantes Estrangeiros

A UFLA tem realizado ações objetivando a Atração de Pesquisadores Visitantes Estrangeiros. A RESOLUÇÃO NORMATIVA CEPE Nº 035, DE 21 DE JULHO DE 2022, dispõe sobre as normas de seleção para a contratação de Professores Visitantes Estrangeiros (PVE) e Professores Visitantes Ampla Concorrência (PVAC). No caso de Professor Visitante Estrangeiro, o candidato deverá ter comprovada experiência e formação condizentes com os critérios estabelecidos para o credenciamento como Docente Permanente nos Programa de Pós-Graduação e nos Cursos de Graduação, avaliando-se preferencialmente os últimos 5 (cinco) anos anteriores, em consonância com os parágrafos 6º e 7º, do art. 2º da Lei no 8.745 de 1993. No caso de Professor Visitante Ampla Concorrência, o candidato deverá possuir o título de doutor há pelo menos 2 (dois) anos e possuir notória capacidade técnica ou científica, fundamentada pela banca examinadora e atestada pelo CEPE. Toda a contratação, devidamente autorizada pelo(a) Reitor(a), terá os seguintes objetivos: I- apoiar a formação de recursos humanos, a pesquisa dos Programas de Pós-Graduação **Stricto sensu**, além de contribuir para a consolidação de novos Programas de Pós-Graduação **Stricto sensu** e Cursos de Graduação; II- contribuir para o aprimoramento e a internacionalização de Programas de Pós-Graduação **Stricto sensu** na área de ensino, pesquisa e extensão; III- contribuir para a execução de programas de capacitação docente; e IV- promover e expandir a cooperação e produção científica e tecnológica internacional da UFLA.

Ainda sobre o o PVE, objetiva-se que o docente estrangeiro ministre disciplinas em inglês, co- oriente discentes, participe das bancas e de publicações científicas, com a meta de se aumentar a

participação de estrangeiros nas bancas de defesas, redação das dissertações e teses escritas em inglês e melhoria da qualidade da publicação científica.

#### **4.10.1 Inserção regional**

Além das atividades descritas no item anterior, outras ações desenvolvidas no PPGRH podem ser destacadas. A realização de pesquisas em parcerias com produtores rurais da região tem um papel importante no desenvolvimento econômico regional, na divulgação do conhecimento gerado no programa, e também na melhoria de atividades e processos desenvolvidos pelos produtores rurais. Pode-se destacar pesquisas visando caracterizar a disponibilidade de recursos hídricos de mananciais da região, ou mesmo visando gerar estratégias de manejo da irrigação. Estas pesquisas, quando realizadas em parceria ou em propriedades de agricultores locais, geram uma efetiva transferência do conhecimento, beneficiando a comunidade local.

O programa possui ainda forte interação com produtores rurais, gestores e técnicos que participam dos comitês estaduais de bacia hidrográfica Afluentes Mineiros do Alto Rio Grande (GD1), Vertentes do Rio Grande (GD2) e Entorno do Reservatório de Furnas (GD3), do comitê federal do rio Grande e com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). O Professor Gilberto Coelho participa como secretário do GD1 e representante no grupo de trabalho de implementação da cobrança na bacia do rio Grande. Também atua como conselheiro do GD3 e suplente no CBH Grande. Também há de se destacar a atuação de docentes em demandas do Ministério Público e como representantes em Conselhos Municipais de Defesa e Conservação do Meio Ambiente (CODEMA). O Prof Ronaldo Fia atuou como representante no Codema do município de Lavras, MG e o Prof. Luiz Antônio Lima atua no Codema do município de Ijaci, MG.

#### **4.10.2 Inserção nacional**

Os resultados relevantes na escala nacional são gerados por diversas pesquisas desenvolvidas no PPGRH. Na linha de pesquisa Irrigação e Drenagem, resultados sobre a avaliação de equipamentos de irrigação norteiam o seguimento técnico no dimensionamento de sistemas de irrigação e drenagem. Ainda nesta linha, pesquisas sobre culturas irrigadas e manejo da irrigação produzem subsídio para o aumento da produtividade agrícola nacional. Na linha de pesquisa Hidrologia, a simulação de cenários exploratórios climáticos e de uso do solo em bacias hidrográficas de diferentes biomas brasileiros auxilia os seguimentos gestores no planejamento da produção hidrelétrica e para o desenvolvimento de estratégias de manejo de bacias hidrográficas. No seguimento de hidrologia florestal, resultados experimentais são referência nacional e internacional no desenvolvimento de pesquisas sobre balanço hídrico e movimento de água no solo. No seguimento de estudos hidrológicos em grandes bacias, há de se destacar a inserção nacional de resultados de pesquisas sobre as secas hidrológicas multidecadais nas bacias dos rios Grande e do Tocantins-Araguaia. Também ganha importância em nível nacional na linha Hidrologia o modelo hidrológico Lavras Simulation of Hydrology (LASH), especialmente desenvolvido para simulação chuva-vazão frente à disponibilidade de dados típica em bacias brasileiras.

Dentre os fatores que promovem a abrangência nacional do PPGRH destaca-se a diversidade de formação do seu corpo docente, com docentes com pós-graduação plena em conceituadas

universidades estrangeiras na área de recursos hídricos, ou mesmo com período sanduíche ou especialização em universidades estrangeiras. No que concerne ao corpo docente, a inserção de estudantes com origem em todas as regiões brasileiras contribui para a difusão do conhecimento gerado pela pesquisa produzida no PPGRH em escala nacional.

#### 4.11 Visibilidade

Visando dar visibilidade à produção científica o corpo docente do PPGRH mantém cadastro atualizado nas principais bases científicas nacionais e internacionais. Na sequência encontra-se o link para acessar o cadastro individual de cada docente nas plataformas Lattes, SCOPUS, ORCID e perfil no Web of Science. Na pagina do programa é possível acessar as produções científicas na forma de artigos do PPGRH no diferentes anos, assim como verificar a sua evolução.

Adriano Valentim Diotto

<http://lattes.cnpq.br/9985527608162183>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24586686800>  
<https://orcid.org/0000-0002-4019-2444>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/1336766>

Alberto Colombo

<http://lattes.cnpq.br/6021377505029665>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=19640104500>  
<https://orcid.org/0000-0002-7872-9796>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/360459>

Carlos Rogerio De Mello

<http://lattes.cnpq.br/6864414617295032>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200651703>  
<https://orcid.org/0000-0002-6033-5342>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/618512>

Fabio Ponciano De Deus

<http://lattes.cnpq.br/9770844978099681>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55770309000>  
<https://orcid.org/0000-0002-9428-0095>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/2155184>

Felipe Scherz

<http://lattes.cnpq.br/8480610849939744>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190666835>  
<https://orcid.org/0000-0001-5266-4309>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/1869671>

Gilberto Coelho

<http://lattes.cnpq.br/9055295814917047>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24381439200>  
<https://orcid.org/0000-0002-0654-2754>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/15024038>

Livia Alves Alvarenga

<http://lattes.cnpq.br/8014126811283124>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55324657400>  
<https://orcid.org/0000-0002-2291-7966>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/2229595>

Luiz Antonio Lima

<http://lattes.cnpq.br/9621343716049803>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35100390300>  
<https://orcid.org/0000-0002-5542-6442>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/14923305>

Luiz Fernando Coutinho De Oliveira

<http://lattes.cnpq.br/5499109407814908>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=25640618500>

<https://orcid.org/0000-0001-5260-3258>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/14679590>

Luiz Gonsaga De Carvalho

<http://lattes.cnpq.br/2238061404809786>  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35329355100>  
<https://orcid.org/0000-0001-6753-4419>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/1912401>

Marcelo Ribeiro Viola

<http://lattes.cnpq.br/3142563813587060>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55942144900>  
<https://orcid.org/0000-0002-3910-0987>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/450477>

Marcelo Vieira da Silva Filho

<http://lattes.cnpq.br/5059318976988668>  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55808249800>  
<https://orcid.org/0000-0003-4290-7180>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/893325>

Mateus Pimentel Matos

<http://lattes.cnpq.br/3116725443981150>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36479868200>  
<https://orcid.org/0000-0001-8384-7466>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/1498139>

Michael Silveira Thebaldi

<http://lattes.cnpq.br/5528312476620030>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37041576400>  
<https://orcid.org/0000-0002-4579-6714>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/1862485>

Ronaldo Fia

<http://lattes.cnpq.br/2180116605857709>  
<https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35329407800>  
<https://orcid.org/0000-0001-6824-0869>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/2078055>

Victor Buono da Silva Baptista

<http://lattes.cnpq.br/9671787996448942>  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211532303>  
<https://orcid.org/0000-0002-5355-5427>  
<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/author/record/1960814>

#### 4.11.1 Sites, blogs e outros

O PPGRH mantém o site <http://www.prpg.ufla.br/recursoshidricos/>. O site atende às recomendações da CAPES e da PRPG/UFLA disponibilizando uma vasta gama de informações sobre o programa. É atualizado regularmente visando disponibilizar informações atualizadas e completas sobre o PPGRH. Estão disponibilizadas as teses e dissertações produzidas no programa, inserção dos egressos, histórico anual de produção científica, legislação, projetos de pesquisa, cadastro de docentes e discentes, estrutura curricular, notícias, entre outros.

#### 4.11.2 Mídias sociais

O PPGRH tem procurado atuar para que sua visibilidade também esteja presente nas mídias sociais tais como Facebook (<https://www.facebook.com/groups/1557209237831495/>) e Instagram (<https://www.instagram.com/ppgrhufla/>).

### **4.11.3 Mídias (jornais, TV, etc.)**

A divulgação das ações do programa em jornais, destacando trabalhos de conclusão de curso e projetos de pesquisa de impacto social, ou mesmo o Simpósio de Recursos Hídricos está prevista dentre as ações da coordenação do programa. Isto se dá principalmente por intermédio da Diretoria de Comunicação da UFLA (<https://ufla.br/noticias/institucional/35-diretoria-de-comunicacao>), elaborando vídeos e matérias ligadas ao tema Recursos Hídricos. Como exemplo podemos citar a transmissão ao vivo das palestras do Simpósio de Recursos Hídricos e a veiculação de matérias sobre dissertações, teses e projetos de pesquisa no âmbito do PPGRH.

## **5. ESTRUTURA CURRICULAR**

### **5.1 Temáticas básicas que norteiam o curso**

Desde a recomendação pela CAPES e início do funcionamento de suas atividades, o corpo docente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos se comprometeu com a qualidade da formação do corpo discente e atividades que levam a esta, no que se refere à oferta de disciplinas agregantes nas temáticas de investigação científica, dentro das linhas de pesquisa do Programa, bem como no repasse e transparência das informações necessárias para a melhoria da qualidade das dissertações e teses. A coordenação do Programa, com auxílio do colegiado traça estratégias para melhorar o produto final das dissertações e teses. É recomendada a participação nas bancas de membros externos estrangeiros ou bolsistas em produtividade em Pesquisa CNPq, redação de teses e dissertações em inglês e a submissão dos artigos científicos em periódicos internacionais de elevado impacto.

### **5.2 Importância e diretrizes da matriz curricular**

A estrutura curricular do PPGRH é continuamente aprimorada buscando a formação discente consoante com o estado da arte em Recursos Hídricos. Todo discente deverá elaborar conjuntamente com seu orientador um plano de curso e proceder a sua entrega na secretaria do Programa de acordo com o calendário acadêmico, no 1º semestre matriculado no PPGRH. O plano de curso será submetido à aprovação do Colegiado. A não apresentação do plano de curso pelo (a) discente implicará na impossibilidade de realização de matrícula no semestre subsequente. Alterações no plano de curso poderão ser realizadas, desde que, justificadas pelo orientador e aprovadas pelo Colegiado, em datas definidas no calendário acadêmico.

### **5.3 Organização curricular**

#### **5.3.1 Núcleos/grupos de disciplinas**

A estrutura curricular do PPGRH conta com Disciplinas e Atividades Obrigatórias, Disciplinas e Atividades da Área de Concentração, Disciplinas de Formação Complementar e Atividades Não

Obrigatórias. As disciplinas oferecidas por outros PPGSS da UFLA ou de outras instituições são consideradas da Área de Formação Complementar. A critério do orientador podem ser incluídas disciplinas de graduação para fins de nivelamento, sem direito a crédito. Disciplinas com código 800 são reservadas exclusivamente para discentes matriculados no nível de doutorado. Na sequência está apresentada a estrutura curricular dos cursos de mestrado e doutorado do PPGRH, aprovada na portaria PRPG nº 490 de 28 de abril de 2022.

## ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE MESTRADO DO PPGRH

Código	Denominação	CR	Pré-requisito	Carga horária			Periodicidade	
				Total	T	P	Sem.	Ano
<b>DISCIPLINAS E ATIVIDADES OBRIGATÓRIAS</b>								
PRH509	Seminário I	1	-	15	15	0	1/2	T
PRH520	Seminário II	1	PRH509	15	15	0	1/2	T
PRH505	Língua Estrangeira – Inglês	1	-	15	15	0	1/2	T
PRH521	Pesquisa Bibliográfica e Comunicação Científica	1	-	15	15	0	1/2	T
PQI527	Segurança em Laboratório: Legislação e Procedimentos de Emergência	1	-	15	15	0	1/2	T
PRH506	Exame de Qualificação	1	-	15	15	0	1/2	T
PRH507	Dissertação	2	-	30	30	0	1/2	T
PRH510	Estágio Docência	2	-	30	0	30	1/2	T
<b>DISCIPLINAS E ATIVIDADES DA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO</b>								
PRH541	Hidráulica de Tubulações e Bombeamento <sup>*1</sup>	6	-	90	45	45	1	T
PRH531	Hidrologia Aplicada <sup>*2</sup>	6	-	90	45	45	1	T
PRH538	Relação Água-Solo-Planta-Atmosfera	6	-	90	45	45	1	T
PRH527	Gestão de Recursos Hídricos	4	-	60	30	30	1	T
PRH511	Geoprocessamento Aplicado aos Rec. Natur.	4	-	60	30	30	2	T
PRH528	Bases para Simulação Hidrológica	4	-	60	30	30	2	T
PRH524	Modelagem Hidrológica	4	PRH528	60	30	30	1	T
PRH532	Erosão e Transporte de Sedimentos	4	-	60	30	30	2	I
PRH540	Hidrogeologia	4	-	60	30	30	2	T
PRH536	Análise Numérica Aplicada aos Rec. Hidr.	4	-	60	30	30	1	T
PRH518	Irrigação por Aspersão	4	-	60	30	30	2	T
PRH515	Irrigação Localizada	4	-	60	30	30	1	T
PRH512	Hidráulica de Canais e Suas Estruturas	4	-	60	30	30	2	T
PRH504	Evapotranspiração	4	-	60	30	30	1	T
PRH539	Irrigação e Manejo em Ambiente Protegido	4	-	60	30	30	2	T
PRH537	Drenagem, Qual. de Águas e Impactos Ambientais de Projetos Hidroagrícolas	4	PRH538	60	30	30	1	I
PRH503	Movimento de Água e Solutos no Solo	4	PRH538 PRH536	60	30	30	2	T
PRH534	Disposição de Águas Residuárias no Solo	4	-	60	30	30	2	P

PRH508	Tóp. Esp. em Rec. Hídric. em Sist. Agrícolas I	2	-	30	15	15	1/2	-
PRH529	Pesquisa Orientada I	4	-	60	30	30	1/2	T
DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR: disciplinas de outros PPGSS da UFPA ou de outras instituições, desde que aprovadas no Plano de Curso do discente								
ATIVIDADES NÃO OBRIGATÓRIAS								
PRP519	Atividade Acadêmica Internacional	4	-	60	30	30	1/2	T
ATIVIDADES PARA DISCENTES EXTERNOS AO PROGRAMA								
PRH530	Pesquisa em Recursos Hídricos Sanduíche I	4	-	60	30	30	1/2	T

### ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE DOUTORADO DO PPGRH

Código	Denominação	Pré-Requisito	CR	Carga horária			Periodicidade	
				Total	T	P	Sem.	Ano
DISCIPLINAS E ATIVIDADES OBRIGATÓRIAS								
PRH807	Seminário I	-	1	15	15	0	1/2	T
PRH817	Seminário II	PRH807	1	15	15	0	1/2	T
PRH505	Língua Estrangeira – Inglês	-	1	15	15	0	1/2	T
PRH521	Pesquisa Bibliográfica e Comunicação Científica	-	1	15	15	0	1/2	T
PQ1527	Segurança em Laboratório: Legislação e Procedimentos de Emergência	-	1	15	15	0	1/2	T
PRH803	Exame de Qualificação	-	1	15	15	0	1/2	T
PRH804	Tese	-	4	60	30	30	1/2	T
PRH809	Estágio Docência I	-	2	30	0	30	1/2	T
PRH810	Estágio Docência II	PRH809	2	30	0	30	1/2	T
DISCIPLINAS E ATIVIDADES DA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO								
PRH541	Hidráulica de Tubulações e Bombeamento <sup>*1</sup>	-	6	90	45	45	1	T
PRH531	Hidrologia Aplicada <sup>*2</sup>	-	6	90	45	45	1	T
PRH538	Relação Água-Solo-Planta-Atmosfera <sup>*1,*2</sup>	-	6	90	45	45	1	T
PRH527	Gestão de Recursos Hídricos	-	4	60	30	30	1	T
PRH511	Geoprocessamento Aplicado aos Rec. Nat.	-	4	60	30	30	2	T
PRH528	Bases para Simulação Hidrológica	-	4	60	30	30	2	T
PRH524	Modelagem Hidrológica	PRH528	4	60	30	30	1	T
PRH820	Hidrologia Estatística	PRH531	4	60	30	30	2	P
PRH540	Hidrogeologia	-	4	60	30	30	2	T

PRH532	Erosão e Transporte de Sedimentos	-	4	60	30	30	2	I
PRH536	Análise Numérica Aplicada aos Rec. Hídr.	-	4	60	30	30	1	T
PRH518	Irrigação por Aspersão* <sup>1</sup>	-	4	60	30	30	2	T
PRH515	Irrigação Localizada* <sup>1</sup>	-	4	60	30	30	1	T
PRH512	Hidráulica de Canais e Suas Estruturas	-	4	60	30	30	2	T
PRH504	Evapotranspiração	-	4	60	30	30	1	T
PRH539	Irrigação e Manejo em Amb. Protegido	-	4	60	30	30	2	T
PRH537	Drenagem, Qual. de Águas e Impactos Ambientais de Projetos Hidroagrícolas	PRH538	4	60	30	30	1	I
PRH503	Movimento de Água e Solutos no Solo	PRH538 PRH536	4	60	30	30	2	T
PRH534	Disposição de Águas Residuárias no Solo	-	4	60	30	30	2	P
PRH508	Tóp. Esp. em Rec. Hídr. em Sist. Agrícolas I	-	2	30	15	15	1/2	-
PRH802	Tóp. Esp. em Rec. Hídr. em Sist. Agrícolas II	-	4	60	30	30	1/2	-
PRH838	Pesquisa Orientada II	-	4	60	30	30	1/2	T
DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR: disciplinas de outros PPGSS da UFLA ou de outras instituições, desde que aprovadas no Plano de Curso do discente								
ATIVIDADES NÃO OBRIGATÓRIAS								
PRP519	Atividade Acadêmica Internacional	-	4	60	30	30	1/2	T
ATIVIDADES PARA DISCENTES EXTERNOS AO PROGRAMA								
PRH837	Pesquisa em Rec. Hídricos Sanduíche II	-	4	60	30	30	1/2	T

## **6. Integralização curricular**

Para a conclusão do Mestrado, o Discente deverá integralizar um mínimo de trinta e dois (32) créditos em Disciplinas e Atividades Obrigatórias, Disciplinas e Atividades da Área de Concentração e Disciplinas de Formação Complementar. Cada Linha de Pesquisa possui disciplinas da Área de Concentração consideradas obrigatórias.

Podem ser aproveitados, para a integralização dos trinta e dois (32) créditos requeridos para os cursos de mestrado e doutorado até dez (10) e doze (12) créditos, respectivamente, em disciplinas da Área de Concentração ou de Formação Complementar, sujeito à aprovação do colegiado. A data limite para pedidos de aproveitamento de créditos é a mesma data do período de inclusão e exclusão de disciplinas do calendário da PRPG, no segundo período letivo do curso. Poderão ser aproveitados créditos pela aprovação em disciplinas cursadas apenas no último quinquênio, não sendo aceitos créditos obtidos pela aprovação em disciplinas de cursos Lato Sensu para efeitos de integralização de créditos no Mestrado e Doutorado do PPGRH. Caso as disciplinas Obrigatórias (Língua Estrangeira – Inglês, Pesquisa Bibliográfica e Comunicação Científica, Segurança em Laboratório: Legislação e Procedimentos de Emergência) já tenham sido cursadas no mestrado ou em outros PPGSS da UFLA, poderão ser aproveitadas, a critério do colegiado e do docente responsável pela disciplina, mediante solicitação do orientador e do discente.

O discente poderá matricular-se na atividade Pesquisa Orientada, que exigirá a publicação ou aceite de um artigo, dentro das linhas de pesquisa do PPGRH em coautoria com docentes permanentes do programa, em periódicos com Fator de Impacto  $\geq 1,000$ . Publicações diretamente relacionadas à dissertação ou à tese não serão aceitas. As atividades Pesquisa Orientada I e Pesquisa Orientada II computarão quatro (4) créditos para efeito de integralização curricular nos cursos de mestrado e doutorado, respectivamente.

A disciplina Estágio Docência será obrigatória para todos os discentes. Para o discente de mestrado, será exigido um estágio docência. Para o discente de doutorado, serão exigidos dois estágios docência, a serem realizados junto às disciplinas de graduação ou pós-graduação, conforme definição do orientador.

Os discentes deverão se matricular na disciplina Atividade Acadêmica Internacional para realizarem estágio no exterior ou Doutorado Sanduíche. Para a realização do Doutorado sanduíche, o discente deverá ter sido aprovado no exame de qualificação.

O discente deverá apresentar comprovante de proficiência em língua inglesa, porém, essa poderá ser obtida por cursar e ser aprovado na disciplina de língua inglesa, ofertada por docente da área de Ciências Humanas da UFLA ou pelo Programa. Para discentes estrangeiros, a proficiência deverá ser em língua portuguesa.

### **6.1 Metodologias e estratégias avaliativas**

A avaliação do desempenho acadêmico é realizada de acordo com o Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação Stricto sensu da UFLA. A avaliação acadêmica do corpo discente, nas disciplinas, é realizada pelo corpo docente levando-se em consideração os critérios definidos no plano de curso das disciplinas.

A avaliação acadêmica em cada disciplina é realizada levando-se em consideração o desempenho acadêmico do corpo discente e a frequência, cuja obrigatoriedade é de, no mínimo, 75%

(setenta e cinco por cento) de presença nas aulas teóricas e práticas ministradas. Para obter aprovação, o discente deverá obter nota igual ou superior a 6,0 (seis).

O desempenho acadêmico do corpo discente é avaliado pela coordenação para efeitos da renovação da concessão de bolsas de estudos por meio de um relatório semestral de atividades, em conformidade com o regulamento do programa.

Estará automaticamente desligado do PPGRH o discente que: i) for reprovado por duas vezes na mesma disciplina; ii) não submeter o trabalho de conclusão de curso, dissertação ou tese à defesa pública nos prazos estabelecidos; iii) não cumprir os prazos e as exigências, incluindo as metas de produção acadêmica; iv) obtiver coeficiente de rendimento acadêmico (CRA) inferior a 6,0 (seis) no seu primeiro período letivo; v) obtiver CRA acumulado inferior a 7,0 (sete) a partir do segundo período letivo.

Para a obtenção do título de mestre e doutor, todo discente regularmente matriculado deverá demonstrar suficiência em pelo menos uma língua estrangeira definida pelo PPGSS.

## **7. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO CURSO**

### **7.1 Apoio ao discente e atividades de tutoria**

Em termos de apoio ao discente, a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Comunitários (PRAEC) da UFLA é o órgão responsável pela coordenação, promoção e desenvolvimento das políticas de assistência estudantil e comunitária. Este órgão coordena, promove e desenvolve programas, projetos e atividades referentes à moradia estudantil, à alimentação, ao esporte e lazer, à acessibilidade à saúde, aos assuntos de diversidade e diferenças, dentre outros.

As atividades de tutoria contemplam o atendimento às demandas didático-pedagógicas da estrutura curricular, bem como de orientação do discentes nas atividades de pesquisa. Nessas atividades o discente contará com tecnologias de informação que irão otimizar as atividades.

### **7.2 Tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem**

A UFLA conta com recurso pedagógico de ambiente virtual de aprendizagem, que visa fomentar e oferecer apoio técnico-operacional à utilização de metodologias ativas mediadas por tecnologias digitais de informação e comunicação. Adicionalmente visa atender à flexibilização e à incorporação de mais recursos didáticos nos cursos de graduação e pós-graduação presenciais da Universidade.

### **7.3 Procedimentos de avaliação dos processos de ensino e aprendizagem**

A UFLA prevê, em regimento institucional, os procedimentos gerais para o processo de ensino e aprendizagem, apropriados pelos cursos, conforme especificidades de seus conteúdos programáticos.

O método de avaliação de desempenho do estudante é desenvolvido pela aplicação de trabalhos técnico-científicos, bem como pela aplicação de provas no decorrer do desenvolvimento do curso, devendo o aluno adquirir nota mínima de 60% para ser considerado aprovado. O desempenho acadêmico dos discentes, nos cursos de mestrado e doutorado, será avaliado conforme previsto no

Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação Stricto sensu da UFLA (RESOLUÇÃO Nº 077, DE 02 DE ABRIL DE 2024). O não cumprimento dos requisitos de desempenho acadêmico estabelecidos no Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação Stricto sensu implicará na suspensão ou cancelamento de bolsas, bem como no desligamento do discente do programa.

Os docentes serão avaliados no final de sua disciplina nos seguintes itens: - Recursos didáticos (apostilas e slides); Conteúdo (aplicação e expectativas); Metodologia (objetivos, reformulação de conceitos, participação); Sistema de Avaliação (tempo e pertinência); e Desempenho (conhecimento, clareza e relacionamento). A UFLA conta com mecanismo próprio de autoavaliação, com comissão composta por docentes, discentes e técnico-administrativos.

#### **7.4 Ações decorrentes dos processos de avaliação do curso**

O PPGRH desenvolve um processo de avaliação contínua. Nesse processo há a participação de um avaliador externo com experiência na coordenação de Programas de Pós-Graduação. São realizadas reuniões mensais junto ao colegiado, bimestrais junto a todo o corpo docente e semestrais junto ao corpo discente.

A autoavaliação segue as diretrizes da Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFLA. Considera indicadores de produção científica e de formação discente, bem como os resultados da avaliação quadrienal pela CAPES. A avaliação contínua dos indicadores do programa possibilita a atualização das metas de ação, corroborando para a obtenção de melhores resultados. Em 2024 foi criada uma comissão de autoavaliação, composta por 2 docentes e a representante discente, participantes do colegiado, que realizou um trabalho de autoavaliação contemplando as esferas discentes, docentes e egressos. Os resultados apresentados pela comissão podem ser consultados no site do programa.

Um dos principais resultados das avaliações do curso é a identificação dos pontos que precisam ser melhorados, o que permite definir as metas e ações a serem desenvolvidas para melhoria das condições de oferta, tendo por base os pontos negativos e positivos levantados e as proposições emanadas na avaliação do curso.

Juntamente com o Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em parceria com os Programas de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (UFV) foi organizado o I Simpósio Mineiro de Pesquisa e Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (SIMPPEA) no período de 20 a 22 de março de 2024, no Campus da UFV, Viçosa-MG. O I Simpósio Mineiro de Pesquisa e Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (SIMPPEA), contemplou discussões pertinentes à área, principalmente no âmbito do Estado de Minas Gerais, em temas relevantes à pesquisa e à pós-graduação. Além disso, o evento objetivou estimular a formação e consolidação de redes de pesquisa com a participação de pesquisadores da área de Engenharia Agrícola do Estado de Minas Gerais

### **8. DIMENSÃO: CORPO DOCENTE E TUTORIAL**

#### **8.1 Qualificação docente**

O PPGRH conta com 13 docentes permanentes e 4 colaboradores. Os docentes permanentes estão distribuídos por linha de pesquisa, sendo 7 na linha Hidrologia e 6 na linha Irrigação e Drenagem. Os docentes colaboradores são professores de notória experiência, que ministram disciplina no

programa, mas que, entretanto, não apresentam produção científica no último quinquênio para o credenciamento como permanente.

#### • Linha de Pesquisa Hidrologia

- Prof. Carlos Rogério de Mello (permanente): Bolsista produtividade em Pesquisa CNPq nível 1A. Doutorado em Ciência do Solo (2003), mestrado em Eng. Agrícola (1999) e graduado em Eng. Agrícola (1997). Atua nas áreas de hidrologia, física de solos e hidropedologia, hidrologia de florestas, impactos de mudanças climáticas e do uso do solo sobre a hidrologia e erosão do solo. É docente associado da UFLA. Ministra as disciplinas Hidrologia Aplicada, Hidrologia Estatística e Erosão e Transporte de Sedimentos. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/6864414617295032>.

- Prof. Gilberto Coelho (colaborador): Doutorado em Eng. Agrícola (2005), mestrado em Eng. Agrícola (2001) e graduação em Eng. Agrícola (1999). Atua nas áreas de hidrologia, geoprocessamento, hidráulica, manejo de bacias hidrográficas e conservação da água e do solo. É docente associado da UFLA. Ministra as disciplinas Gestão de Recursos Hídricos e Geoprocessamento Aplicado aos Recursos Naturais. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/9055295814917047>.

- Profa. Lívia Alves Alvarenga (permanente): Doutorado em Recursos Hídricos (2015), mestrado em Meteorologia (2012) e graduação em Eng. Agrícola (2010). Bolsista produtividade em Pesquisa CNPq nível 2. Atua nas áreas de agrometeorologia, climatologia, hidráulica, hidrologia, modelagem hidrológica e mudanças climáticas e de uso e cobertura da terra, transporte de sedimentos e poluentes em áreas urbanas. É docente adjunto da UFLA. Ministra as disciplinas de Hidrologia Aplicada e Seminários. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/8014126811283124>.

- Prof. Luiz Fernando Coutinho de Oliveira (permanente): Doutorado em Eng. Agrícola (1999), mestrado em Eng. Agrícola (1992) e graduação em Eng. Agrícola (1986). Atua nas áreas de Engenharia de Água e Solo, Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos. É docente titular da UFLA. Ministra a disciplina de Relação Água-Solo-Planta e Movimento de Água e Solutos no Solo. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/5499109407814908>.

- Prof. Marcelo Ribeiro Viola (permanente): Bolsista produtividade em Pesquisa CNPq nível 1. Doutorado em Recursos Hídricos (2011), mestrado em Eng. Agrícola (2008) e graduação em Eng. Agrícola (2006). Atua nas áreas de modelagem hidrológica, monitoramento hidrológico e sensoriamento remoto aplicado a hidrologia. É docente adjunto da UFLA. Ministra as disciplinas de Bases para Simulação Hidrológica e Modelagem Hidrológica. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/3142563813587060>.

- Prof. Mateus Pimentel de Matos (permanente): Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2015), mestrado em Eng. Agrícola (2012) e graduação em Eng. Agrícola e Ambiental (2010). Atua nas áreas de tratamento/disposição final de resíduos urbanos, agroindustriais

e da agropecuária; tratamento/disposição final de águas residuárias agroindustriais e urbanas; sistemas solo-planta: aproveitamento agrícola de resíduos sólidos, fertirrigação e sistemas alagados construídos (wetlands construídos); qualidade da água e do solo; dispersão e controle da poluição do solo e águas subterrâneas; recuperação de áreas degradadas; saneamento ambiental. É docente adjuntos da UFLA. Ministra as disciplinas de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Não Inertes e de Tratamento de Águas Residuárias. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/3116725443981150>.

#### • Linha de Pesquisa Irrigação e Drenagem

- Prof. Adriano Valentim Diotto (permanente): Doutorado em Eng. Agrônômica (2013) e graduação em Eng. Agrônômica (2002). Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq nível 2. Atua nas áreas de irrigação, projetos e manejo de irrigação, balanço hídrico, fluxo de energia em sistemas agrícolas para análise de sustentabilidade e eficiência energética em culturas irrigadas. É docente adjunto da UFLA. Ministra as disciplinas de Irrigação e Manejo em Ambiente Protegido e Irrigação Localizada. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/9985527608162183>.

- Prof. Alberto Colombo (permanente): Bolsista produtividade em Pesquisa CNPq nível 2. Doutorado em Irrigation Engineering pela Utah State University (2004), mestrado em Irrigação e Drenagem (1991) e graduação em Agronomia (1979). Atua nas áreas de avaliação de equipamentos de irrigação e simulações numéricas dos processos associados a engenharia e manejo da irrigação. É docente associado da UFLA. Ministra as disciplinas de Análise Numérica Aplicada aos Recursos Hídricos e Irrigação por Aspersão. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/6021377505029665>.

- Prof. Felipe Schwerz (permanente): Doutorado em Fitotecnia (2019), mestrado em Agronomia (2017) e graduação em Agronomia (2015). Atua nas áreas de agrometeorologia, produção vegetal, sistemas agroflorestais e recursos dendroenergéticos. É docente adjunto da UFLA. Ministra as disciplinas de Irrigação e Manejo em Ambiente Protegido e Evapotranspiração. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/8480610849939744>.

- Prof. Fábio Ponciano de Deus (permanente): Doutorado em Eng. Agrícola (2014), mestrado em Eng. Agrícola (2010) e graduação em Eng. Agrícola (2009). Atua nas áreas de recursos hídricos, hidráulica, hidrologia, engenharia da irrigação, equipamentos de irrigação, manejo da irrigação e filtração. É docente adjunto da UFLA. Ministra as disciplinas de Irrigação por Aspersão e Pesquisa Bibliográfica e Produção Científica. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/9770844978099681>.

- Prof. Luiz Antonio Lima (permanente): Bolsista produtividade em Pesquisa CNPq nível 2. Doutorado em Irrigation Engineering pela University of California Davis (1989), mestrado em Water Science pela University of California Davis (1986) e graduação em Eng. Agrícola (1981). Atua nas áreas de

irrigação, drenagem, movimento de contaminantes no solo, café, cana, gotejamento enterrado, aspersão e fertirrigação. É docente titular da UFLA. Ministra a disciplina de Hidrogeologia. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/9621343716049803>.

- Prof. Luiz Gonsaga de Carvalho (permanente): Doutorado em Eng. Agrícola (2003), mestrado em Eng. Agrícola (1995) e graduação em Eng. Agrícola (1992). Atua nas áreas de necessidades hídricas de plantas (evapotranspiração), climatologia e manejo de irrigação. É docente titular da UFLA. Ministra a disciplina de Evapotranspiração. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/2238061404809786>.

- Prof. Michael Silveira Thebaldi (permanente): Doutorado em Recursos Hídricos (2014), mestrado em Recursos Hídricos (2011) e graduação em Eng. Agrícola (2009). Atua nas áreas de movimento de água e contaminantes em meios porosos, irrigação localizada, irrigação por capilaridade, avaliação de desempenho de sistemas de irrigação, qualidade e reuso da água em irrigação, qualidade de águas superficiais, hidrologia estatística, hidráulica aplicada a instalações prediais, aproveitamento predial de águas pluviais, hidrologia urbana aplicada e tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. É docente adjunto da UFLA. Ministra a disciplina de Movimento de Água e Solutos no Solo. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/5528312476620030>.

- Prof. Ronaldo Fia (permanente): Doutorado em Eng. Agrícola (2008) e graduação em Eng. Agrícola e Ambiental (2004). Atua nas áreas de Qualidade de água; Tratamento de águas residuárias e resíduos sólidos agroindustriais e domésticos. É docente associado da UFLA. Ministra as disciplinas de Drenagem, Qualidade de Águas e Impactos Ambientais de Projetos Hidroagrícolas e de Disposição de Águas Residuárias no Solo. Detalhes da atuação do docente podem ser obtidos no currículo Lattes, no seguinte endereço <http://lattes.cnpq.br/2180116605857709>.

## **8.2 Estrutura: Docentes Permanentes, Colaboradores e Visitantes**

Para efeitos de credenciamento e descredenciamento do corpo docente dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFLA serão adotadas as seguintes categorias definidas pela CAPES: docentes permanentes, constituindo o núcleo principal de docentes dos Programas de Pós-Graduação da UFLA; docentes e pesquisadores visitantes; docentes colaboradores.

Integram a categoria de permanentes os docentes enquadrados e declarados anualmente pelo PPG na plataforma Sucupira e que atendam aos seguintes pré-requisitos: desenvolvimento de atividades de ensino na Pós-Graduação e/ou graduação; participação em projetos de pesquisa do PPG; orientação de discentes de mestrado ou doutorado do PPG; vínculo funcional-administrativo com a instituição ou, em caráter excepcional, consideradas as especificidades de áreas, instituições e regiões.

Integram a categoria de visitantes os docentes ou pesquisadores com vínculo funcional-administrativo com outras instituições, brasileiras ou não, que sejam liberados, mediante acordo formal, das atividades correspondentes a tal vínculo para colaborarem, por um período contínuo de

tempo e em regime de dedicação integral, em projeto de pesquisa e/ou atividades de ensino no programa, permitindo-se que atuem como orientadores e em atividades de extensão.

A atuação dos docentes ou pesquisadores visitantes no Programa deverá ser viabilizada por contrato de trabalho por tempo determinado com a instituição ou por bolsa concedida para esse fim, pela própria instituição ou por agência de fomento.

Integram a categoria de colaboradores os demais membros do corpo docente do Programa que não atendam aos requisitos para serem enquadrados como docentes permanentes ou como visitantes, incluídos os bolsistas de pós-doutorado, mas que participem de forma sistemática do desenvolvimento de projetos de pesquisa ou atividades de ensino ou extensão e/ou da orientação de discentes, independentemente de possuírem ou não vínculo com a instituição.

### **8.3 Coordenação e Gestão Acadêmica**

O PPGRH é coordenado por um Colegiado, conforme o Regimento Geral da UFLA, Regimento Interno da Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PRPG), Regimento Interno da Escola de Engenharia (EENG) e Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação Stricto sensu da UFLA. O Colegiado é composto por sete membros, sendo um Coordenador e um Coordenador Adjunto, eleito pelos docentes do Programa, quatro representantes do corpo docente envolvido no Programa, escolhidos pela Coordenação e homologados pela Direção da EENG, um representante do corpo discente do Programa de Pós-graduação, regularmente matriculado, eleito pelos seus pares, com mandato de um ano, permitida uma recondução e um representante do corpo técnico-administrativo, pertencente a EENG, eleito pelos seus pares, nos termos estabelecidos pelos Programas de Pós-Graduação, com mandatos de dois anos, permitida a recondução, referendado pela Congregação, obedecidas as diretrizes gerais da PRPG, com mandato de dois anos, permitida uma recondução.

O mandato dos coordenadores e dos representantes docentes será de acordo com os ciclos avaliativos dos programas, permitidas reconduções, podendo a Congregação, se necessário, solicitar a interrupção do mandato, por baixo desempenho da coordenação, conforme critérios determinados por instrumento próprio, elaborado pelos Colegiados dos programas, com apoio da PRPG.

O Colegiado é responsável: I- pela elaboração do Projeto Pedagógico do Curso em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais, com o PDI e com o Projeto Pedagógico Institucional para aprovação da Congregação da Unidade Acadêmica e posterior submissão à Pró-reitoria respectiva para homologação, II- manter atualizado e gerir o Projeto Pedagógico do Curso, coordenando e supervisionando o funcionamento do programa; III- executar as diretrizes estabelecidas pelo CEPE e pelas Pró-reitorias respectivas; IV- exercer a coordenação interdisciplinar, visando a conciliar os interesses de ordem didática, científica e estratégica dos Departamentos com os do curso; V- promover continuamente ações de correção das deficiências e fragilidades do curso, especialmente em razão dos processos de autoavaliação e de avaliação externa; VI- emitir parecer sobre assuntos de interesse do curso; VII- eleger, entre as representações docentes, uma Coordenação-Adjunta; VIII- julgar, em grau de recurso, as decisões da Coordenação de Curso; IX- estabelecer mecanismos de orientação acadêmica a estudantes do curso; X- elaborar, em colaboração com a Pró-reitoria respectiva, o horário das atividades letivas; XI- observar e propor políticas de EDI nos cursos de graduação e pós-graduação, incluindo, sempre que necessário, planejamento pedagógico adequado e revisão da proposta curricular, dentre outras iniciativas.

O Colegiado do PPGRH se reúne mensalmente em reuniões ordinárias, e sempre que necessário é convocada reuniões extraordinárias para assuntos emergenciais.

## **8.4 Credenciamento**

### **8.4.1 Definição de métricas**

Os Colegiados dos Programas definem no início do quadriênio as métricas de produção científica exigidas para a renovação de credenciamento, podendo estas ser revistas anualmente. Serão utilizados os seguintes indicadores de credenciamento: I - número total de artigos publicados em periódicos classificados no Sistema de Avaliação da CAPES vigente, ou produções técnicas em eventos classificados na área de avaliação, dos últimos 4 (quatro) anos, e II- pontuação total dos artigos publicados com participação de discentes ou egressos do PPGSS nos últimos 4 (quatro) anos, conforme estabelecido no Documento de Área e no Sistema de Avaliação da CAPES vigente.

### **8.4.2 Resolução UFLA**

A Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PRPG) da UFLA através da RESOLUÇÃO normativa CEPE nº 018, de 14 de março de 2022, estabelece normas e critérios de credenciamento e descredenciamento do corpo docente dos Programas de Pós-Graduação Stricto sensu da UFLA. Segundo esta resolução o docente permanente poderá ter o seu credenciamento renovado no início de cada ciclo de avaliação da CAPES. Os processos de renovação de credenciamento e descredenciamento são devidamente instruídos e documentados pelo Colegiado do Programa e encaminhados à PRPG, seguindo o formulário anexo a Resolução. A PRPG encaminha os processos de renovação ao CEPE, que é o órgão final a avaliar todos os processos de credenciamento e descredenciamento. A lista dos docentes credenciados atualmente no programa se encontra na resolução nº 067, de 13 de abril de 2021.

## **9. DIMENSÃO: INFRAESTRUTURA**

### **9.1 Gabinetes de trabalho para professores**

Os docentes do PPGRH possuem gabinetes individuais para atendimento aos discentes de pós-graduação, graduação e à comunidade, localizados no Departamento de Recursos Hídricos (DRH) da UFLA. Os gabinetes são amplos, possuem mobiliário completo e recursos de informática (no mínimo um computador e impressora) além de acesso à internet via estrutura cabeada e wireless.

### **9.2 Espaço de trabalho para a Coordenação do curso**

Os Coordenadores do PPG prestam atendimento em seus próprios gabinetes, já que há estrutura suficiente para tal. Adicionalmente, o PPG possui uma sala destinada a reuniões e um anfiteatro, que são utilizados para defesa de dissertações e teses, pois estão equipados com equipamento multimídia e de teleconferência.

### **9.3 Espaço e atuação do apoio administrativo do curso**

O PPGRH é atendido pela secretaria integrada da Escola de Engenharia da UFLA. A secretaria se encontra no prédio da sede da Escola de Engenharia, e possui amplo espaço para atendimento dos docentes e discentes, com mesas e cadeiras, além de almoxarifado com itens de consumo de papelaria e apoio aos docentes em suas aulas.

#### **9.4 Salas de aula**

O Departamento de Recursos Hídricos possui três salas de aula, com ocupação máxima de 25 alunos cada. Uma destas é de uso exclusivo do PPGRH, porém, há a possibilidade de uso das demais. As três salas são equipadas com datashow, quadro negro e ar-condicionado, além de serem cobertas pela rede wireless do campus universitário.

Os discentes contam com uma sala exclusiva de estudos com capacidade para trinta e dois estudantes. As bancadas estão instrumentadas com tomadas e há armários privativos para armazenagem de material escolar. A gestão da sala de estudos da pós-graduação é realizada pelo representante discente do colegiado.

#### **9.5 Salas de informática**

Todos os departamentos e laboratórios da UFLA estão ligados à Internet por meio de rede com cabos de fibra ótica ou pela rede Wireless “UFLA+”. Além dos recursos disponíveis na Universidade Federal de Lavras para a comunidade acadêmica, os pós-graduandos em Recursos Hídricos contam com uma sala de estudos dotada com rede da internet wireless. Além disso, em sala de aula, há mais dois microcomputadores que podem ser utilizados com o projetor multimídia.

Assim, o Programa de Pós-Graduação procura atender às demandas por componentes de informática, com a atualização e aquisição de computadores e impressoras quando se faz necessário. Há também à disposição dos discentes do PPGRH o laboratório de Hidrologia Computacional, a ser descrito posteriormente.

#### **9.6 Estruturas de laboratório**

No pavimento térreo do prédio principal do Departamento de Recursos Hídricos estão localizados o Laboratório de Hidráulica, Laboratório de Física do Solo, Laboratório de Análises de Águas.

#### **9.7 Laboratório de Hidráulica**

O Laboratório de Hidráulica possui para ensino da pós-graduação diversos módulos didáticos, sendo:

a) Módulo experimental de Hidráulica, do fabricante ICAM - Sistema composto por um conjunto motor-bomba, que interliga, em circuito fechado, um reservatório de água a um canal retangular com parede em acrílico transparente e também a um conjunto de tubos de PVC com diferentes diâmetros e rugosidades, permitindo-se simular vários fenômenos da hidráulica. O canal possui acessórios como mecanismo que permite variar a sua declividade, vertedores e ressalto de fundo, os quais permitem simular os seus efeitos sobre os diferentes regimes de escoamento em condutos livres. Para ensaios em condutos forçados há medidores de vazão, de velocidade e de pressão

no escoamento. Com o módulo é possível a realização das seguintes experiências: medida de pressão; medida de velocidade com tubo de Pitot e Prandtl; calibração de medidores de vazão do tipo diafragma e Venturi; medida de vazão por integração de perfil e com vertedores; demonstração do teorema da quantidade de movimento: força sobre comporta de fundo; perda de carga em tubulações; perda de carga localizada: ensaio de um registro; levantamento da curva característica de bomba hidráulica; e visualização de escoamentos livres em canais.

b) Módulo experimental de Mecânica dos Fluidos, do fabricante ICAM - Sistema elaborado para ilustrar, simular e ensaiar os diversos tópicos desta disciplina, utilizando como fluido de trabalho o ar. Permite a realização dos seguintes testes: medida de pressão em escoamento de ar; medida de velocidade de escoamento de ar utilizando tubos de Pitot e Prandtl; medida de vazão de ar por meio da integração de perfis de velocidade; medida de vazão de ar com medidores de vazão do tipo orifício; conservação de massa; teorema da quantidade de movimento: força sobre placa plana; perda de carga em tubulações; perda de carga localizada. O sistema permite ainda a determinação do comprimento equivalente de conexões diversas; levantamento da curva característica de volutas; e visualização do campo de pressões ao redor de perfis em escoamento de ar.

c) Bancadas de experimentação e ensaios em Hidráulica e Hidrologia da fabricante Armfield, com: i - Calibrador de peso morto para aferição de manômetro Bourdon, composto de cilindro e pistão, pesos de calibração e sistema de conexão a manômetros; ii - Determinação de empuxo e do centro de pressão: permite a determinação do empuxo e do centro de aplicação para diversos tipos de submersão; iii - Estudo de escoamento em vertedores: permite a determinação e comparação dos valores de vazão obtidos com os vertedores e com o método direto; iv - Estabilidade de corpos flutuantes; v - Teorema de Bernoulli: sistema constituído de tubo com dimensões variáveis, manômetros de coluna líquida e tubo de Pitot para medição da carga cinética; permite a visualização da variação das cargas cinética, piezométrica e de posição; vi - Determinação da força exercida por um jato e do efeito da carga hidráulica sobre o alcance do jato; vii - Determinação do coeficiente de redução de velocidade em orifícios de pequenas dimensões; viii - Determinação do coeficiente de descarga em orifícios de pequenas dimensões; ix - Determinação de perda de carga em função da carga de energia cinética; x - Escoamento em canais; xi - Visualização das linhas de fluxo em canais e trajetória em volta de objetos submersos; xii - Observação dos escoamentos com trajetórias laminar, de transição e turbulento; xiii - Determinação de perda de carga localizada em várias peças especiais instaladas em série em uma mesma tubulação, com sistema de manômetro diferencial em cada conexão; xiv - Avaliação de diferentes tipos de medidores de vazão tipo Venturi, orifício, e medidor de área variável montados em série; xv - Simulador de chuvas com geração de hidrógrafa; xvi - Bancada para estudo, observação e determinação da cavitação: permite a visualização do processo de cavitação em uma tubulação devido ao abaixamento da pressão. Permite a medição da vazão e pressão, conseqüentemente, da pressão de início da cavitação; xvii - Bancada para determinação do coeficiente de arrasto; xviii - Bancada para simulação e quantificação do fenômeno do golpe de aríete.

d) Sistema de Ensaio para Mecânica dos Fluidos da fabricante Nova Didacta: constituído por aparatos essenciais para estudo de Mecânica de Fluidos, abrangendo os principais experimentos necessários para a compreensão dos fenômenos no meio líquido. Por meio de bombas centrífugas, a água do reservatório é bombeada por uma tubulação com diversas válvulas com o intuito de controlar vazão e a associação entre as bombas. O sistema possui um painel onde são apresentados instrumentos de medição de pressão variados, tais como: manômetros simples, diferencial e piezômetros. O mesmo painel possui controle de velocidade de rotação das bombas com o uso de inversores de frequência e

acionamento individual para as duas bombas. Em outro painel existe uma tubulação mista, com várias secções de tubulação e vários elementos de conexão dotados de tomadas de pressão para estudo de perda de carga. É disposta uma área para troca de aparatos de medição de vazão para que sejam estudados individualmente, possibilitando uma comparação entre eles. Nessa mesma área é possível instalar módulos para estudos específicos individualmente.

e) Canal de escoamento da fabricante Nova Didacta: canal retangular de 2,5 m de comprimento, com lateral transparente, ajustável em altura para proporcionar as mudanças necessárias em declive. O canal possui uma largura nominal de 53,5 mm e uma altura de 120 mm. Uma Bancada de Hidráulica Volumétrica alimenta o sistema com água através de uma mangueira conectada à entrada do canal. A saída de canal fica posicionada sobre o tanque volumétrico da bancada de hidráulica, possibilitando dessa forma, as medições da vazão. O canal ainda possui vários blocos espaçadores que são utilizados para manter a largura do canal constante durante a montagem de um experimento. Na saída do canal há uma comporta, usada em conjunto com a válvula de alimentação da bancada, que pode ser ajustada para controlar a altura global da água dentro do canal, enquanto na entrada há um tranquilizador utilizado para manter a vazão estável durante os experimentos.

f) Sistema para Número de Reynolds e o Escoamento Transicional da Nova Didacta: permite demonstrar o tipo de experimento conduzido para mostrar a dependência da velocidade de escoamento ao número de Reynolds. O equipamento permite que a natureza da vazão em um tubo seja estudada por meio da observação do comportamento de um filamento de corante injetado no fluido. A vazão pode ser variada para que a mudança, ou ‘transição’, entre o escoamento laminar e turbulenta possa ser claramente. O efeito da viscosidade no comportamento pode ser apresentado variando-se a temperatura do fluido por meio de um módulo de controle de temperatura, formado por um aquecedor de passagem.

g) Conjunto hidráulico para ensaio de bomba hidráulica acionada por motor elétrico e medição de perda de carga distribuída: conjunto prático montado pelos integrantes do setor, visa a obtenção de curvas características de operação de motobombas em diferentes condições, além da perda de carga distribuída em trecho de tubulação de PVC. Formado por: um motor elétrico WEG W22 – 10 cv – 2 polos; uma bomba Schneider modelo BC22 22 - R 1 ¼ - 60 Hz – Rotor 201; medidor de vazão Eletromagnético marca Conaut; torquímetro marca HBM modelo T22 – torque nominal 20 Nm – com cabo de interligação ao mostrador digital modelo DA2510; inversor de frequência WEG; conjunto motobomba KSB – ETABLOC TIPO 40.160 com MOTOR 15 CV 220/380V; chave soft starter; manômetro digital; dois manômetros diferenciais para medição de perda de carga; painel de medição de corrente e tensão elétrica; e circuito fechado de tubulação de PVC 75 mm com duas caixas de 10.000 L cada.

h) Reservatório com carga hidráulica constante para ensaios de perda de carga: em área externa ao Laboratório de Hidráulica há um conjunto hidráulico conectado a um reservatório com carga hidráulica constante, mantida por meio de extravasores que possuem fluxo de água contínuo quando abastecido o reservatório. A partir do uso de manômetros diferenciais, é possível avaliar com precisão a perda de carga distribuída ou localizada em tubulações e seus acessórios.

O Laboratório de Hidráulica é equipado ainda com diversas máquinas, peças e acessórios hidráulicos, tais como bombas hidráulicas (centrífugas de simples e múltiplos estágios, bomba acionada por roda d’água), tubulações, válvulas, aspersores, gotejadores, microaspersores e também material voltado à área Instalações Hidráulicas Prediais, formando assim um laboratório didático e que possibilita integração ensino-pesquisa-extensão no que concerne graduação e pós-graduação.

- **Laboratório de Física do Solo**

O Laboratório de Física do Solo (LFS) possui estrutura voltada a ensaios às propriedades físico-hídricas do solo, no contexto dos processos de transferência de água no sistema solo-planta atmosfera. É utilizado tanto na graduação quanto na pós-graduação, apoiando o ensino e a pesquisa nessas frentes.

Para determinação da curva de retenção de água pelo solo estão disponíveis nestes laboratórios dois conjuntos completos de extratores de Richards (Pressure Plate), aparato com seis funis de Haines (Hanging Water Column) e um equipamento WP4-T, da Decagon Devices, analisador de potencial matricial de água no solo com controle de temperatura. Além disso, em determinações voltadas à planta, possui Câmara de pressão tipo Scholander, medidor de área foliar; analisador de dossel; porômetro de equilíbrio dinâmico para determinação de taxa de transpiração, resistência estomática e temperatura foliar e estufa para secagem de material vegetal, com ventilação forçada.

Para avaliação da umidade do solo há à disposição duas estufas para secagem de solos, vários sensores TDR e FDR, e medidor do perfil de umidade do solo (Profile Probe), porém, estes últimos são utilizados principalmente em experimentos a campo. Quanto a ensaios de condutividade hidráulica do solo, estão disponíveis para utilização vários frascos de Mariotte para montagem de permeômetros de carga constante, material para montagem de permeômetro de carga variável, aparato para circulação de água com sifões para realização de ensaios de condutividade hidráulica saturada em até 20 amostras simultâneas, aparato para ensaio em coluna horizontal com movimento de água em solo não saturado, permeômetro de Guelph e infiltrômetro de disco.

São realizados também, neste laboratório, ensaios em batelada para determinação de isotermas de adsorção de diferentes íons ao solo e ensaios de deslocamento miscível de íons no solo, sendo as análises das concentrações dos elementos químicos em água realizadas no Laboratório de Análises Químicas e de Hidrologia Ambiental.

Como material de apoio a todos estes, estão disponíveis balanças de precisão, conjuntos de peneiras para análise granulométrica de solos, amostradores de solo, amostrador de Uhland e trados, bomba de vácuo, compressores, mesa agitadora e vidrarias em geral.

- **Laboratório de Análises de Águas**

No Laboratório de Análises de águas (LAA) existem diversos equipamentos voltados à realização de análises químicas de qualidade da água, a partir de amostras provenientes de diferentes tipos de ensaios e experimentos:

a) Fotômetro de Chama: equipamento que analisa a cor da chama (1500 °C) produzida pelos gases propano e butano. O fotômetro é capaz de analisar os teores de Lítio, Sódio ou Potássio.

b) Espectrômetro UV e luz visível: este equipamento avalia a absorbância de soluções líquidas na temperatura ambiente, podendo ser determinados, por exemplo, fosfato, nitrato, turbidez, entre outros.

c) Espectrômetro de absorção atômica: este equipamento é capaz de analisar até 80 elementos químicos e opera com gases como acetileno, ar comprimido ou óxido nitroso. O LAQ possui lâmpadas para determinar Arsênio, Boro, Cadmio, Cálcio, Magnésio, Cobre, Ferro, Chumbo, Manganês, Potássio, Selênio, Sódio e Zinco. O equipamento possui ainda amostrador automático e software capaz de analisar 240 amostras em uma hora, com rigoroso controle de qualidade.

d) pHmetro e condutivímetro de bancada: equipamentos destinados a avaliar o pH e a condutividade elétrica de águas superficiais e subterrâneas, além de soluções utilizadas em irrigação e águas residuárias.

Além dos equipamentos listados acima, o LAQ dispõe de geladeiras, incubadoras BOD, bomba de vácuo, capela de exaustão, vidrarias, reagentes em geral.

Com relação à análise de qualidade de água, principalmente de cursos hídricos superficiais, o laboratório possui equipamentos de bancada que permitem analisar sólidos em suspensão e sólidos dissolvidos totais, salinidade, fosfatos, nitratos, DQO, OD, DBO e coliformes, sendo, portanto, realizadas todas as análises necessárias para determinação do Índice de Qualidade das Águas (IQA) proposto pelo instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Como equipamentos deste laboratório pode-se destacar: estufa BOD, reator para DQO, autoclave, estufas convencionais, estufa incubadora, mufla, phmetro, turbidímetro, espectrofotômetro, destilador e deionizador de água, além de vidrarias para análise de sedimentos. Estes equipamentos foram adquiridos por meio de projetos de pesquisa apoiados pelo CNPq, FAPEMIG e Convênios com CEMIG e FEAM.

#### ● **Laboratório de Hidrologia Computacional**

Localizado no andar superior do prédio principal do Departamento de Recursos Hídricos, o Laboratório de Hidrologia Computacional possui 18 computadores de alto desempenho e uma impressora plotter e uma impressora A3, ambas para impressão de mapas e outros produtos, que são utilizados pelos discentes ao longo de disciplinas do Programa e na elaboração de trabalhos e pesquisas de forma geral. Serve de apoio ao ensino e pesquisa, sendo realizados trabalhos relacionados principalmente ao geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicados à gestão de Recursos Hídricos e Conservação dos Solos.

Os principais softwares disponíveis são o sistema operacional Windows, o pacote Office e o QGIS. Adicionalmente, o laboratório é protegido por sistema de proteção (alarme e sensores de presença) e é climatizado por ar-condicionado.

#### ● **Laboratório de Irrigação**

Um outro prédio do Departamento de Recursos Hídricos é o Laboratório de Irrigação, edificação com 423 m<sup>2</sup>. Possui uma bancada de ensaios de bombas e perda de carga composta de três conjuntos motobombas (bombas KSB acionadas por motores elétricos com potências de 25, 40 e 100 cv) ligados a um circuito hidráulico fechado, constituído por um reservatório de água e tubos de aço galvanizado, ancorados em pontos estratégicos e dotado de medidores de vazão (tubo Venturi e medidor eletromagnético). O sistema possui, além de dispositivos normais de proteção, um inversor de frequência que permite a variação da velocidade de rotação de tais motores e, conseqüentemente, das bombas.

Este sistema permite a determinação das curvas características de bombas para várias situações (rotações). Parâmetros como frequência elétrica, corrente, voltagem e rotação dos motores podem ser registrados instantaneamente, tanto em um computador como no painel do inversor de frequência, ou podem ser monitorados com o uso de medidores portáteis como alicate amperímetro, multímetro e tacômetro.

No laboratório de irrigação existem ainda dispositivos para testes de turbina hidráulica (torque, rotação, perda de carga), testes de gotejadores, testes de microaspersores e pequenos aspersores e

canhões hidráulicos, dois sistemas de irrigação por aspersão tipo autopropelido, sendo um tracionado a cabo de aço e outro tracionado pela própria mangueira de irrigação (carretel enrolador).

Possui também um dispositivo de movimentação linear com velocidade controlada e uma barra com cinco aspersores para estudos de distribuição de água e efeito do tamanho de gotas sobre a superfície do solo provocado por aspersores usados em pivô central. Ao lado do Laboratório de Irrigação, externamente, há área gramada reservada para avaliação de uniformidade de aspersores de baixa, média e alta pressão e uma bancada utilizada para o ensaio de aspersores tipo “canhão” constituída de: fonte de captação de água; conjunto motobomba; tubulação de aço dotada de registros de gaveta e medidor de vazão hidromagnético; conexão para manômetro a ser instalado na base do aspersor; campânula para abrigar o aspersor, com raio de 1,5 m e abertura de 5°; linha de coletores dispostos em espaçamento variável, menor que 1 m, que se estende até uma distância de 70 metros do centro da campânula, composta de 110 coletores com área de captação de formato retangular, apresentando largura fixa de 20 cm e comprimento variável com a distância ao centro da campânula, de modo a satisfazer um ângulo 1° e 50’.

Encontra-se também, neste laboratório um simulador de chuva construído pela Apoio Educação – Equipamentos Didáticos, destinado a ensaios de infiltração acumulada, infiltrabilidade de água no solo, determinação da infiltrabilidade básica, erosividade da chuva simulada e erodibilidade do solo, além percepções sobre a interdependência entre os processos de infiltração e escoamento superficial.

O simulador possui quadro de comando elétrico equipado com inversor de frequência de 1,0 cv, sistema de bombeamento e aplicação de água equipado com manômetro antivibrante e motobomba de ¾ cv; sistema regulador da intensidade de precipitação, composto por obturador rotativo acionado por motor elétrico e interceptor de água (parcela experimental de 0,70 m de largura, 1,00 m de comprimento e 0,16 m de altura) construída em chapa de aço; estrutura metálica de sustentação superior e inferior com ajuste de altura de até 2,30 m (posicionamento dos bocais em relação ao solo) e dispositivo para nivelamento do simulador em campo. O fornecimento de energia do simulador em campo é feito por motogerador, bivolt, diesel de 4 tempos, equipado com motor de 10 hp com partida manual e elétrica, tanque de 15 litros que proporciona 12 horas de autonomia.

## **9.8 Áreas experimentais**

### **• Estufas agrícolas**

O Departamento de Recursos Hídricos do DRH possui oito estufas agrícolas: uma em área adjacente aos prédios do Setor de Recursos Hídricos e as outras sete em área reservada do Campus da UFLA.

A estufa localizada próxima ao prédio principal do Departamento de Recursos Hídricos possui dimensões de 7 m x 20 m, totalizando 140 m<sup>2</sup>. As demais estufas ocupam área experimental de aproximadamente 0,48 ha. As estufas possuem cobertura plástica sem componentes de controle climático. Há também, na mesma área uma edificação com quatro salas, sendo uma disponível como laboratório, duas salas de apoio à pesquisa e um depósito. O laboratório desta área está sendo equipado para dar apoio principalmente às atividades desenvolvidas nas estufas, ou seja, avaliações de massa fresca e seca de plantas, área foliar, dentre outras.

São cinco estufas de 7,5 x 15 m e duas de 7,5 x 30 m. Cinco estufas apresentam dispositivos de controle e manejo da irrigação, e no local também se encontra mais duas casas de bombas que

servem para atender as estufas e as áreas externas adjacentes. Com exceção de duas das estufas, as demais já apresentam energia elétrica instalada, com iluminação interna e pontos de tomada elétrica.

- **Laboratório de Hidrologia Florestal**

O início das atividades deste laboratório se deu em 2013, sendo atualizado ao longo do tempo com recursos de taxa de bancada da bolsa de produtividade dos professores por ele responsáveis, ou por meio de recursos oriundos do Programa Pesquisador Mineiro (PPM).

Tais recursos são aplicados para manutenção do laboratório e aquisição de material de custeio. Consiste em uma parceria com o Laboratório de Estudos Florestais (LEMAF), da Universidade Federal de Lavras, e aborda o monitoramento e partição da chuva em área experimental de aproximadamente 6 ha de Mata Atlântica dentro do campus da UFLA. O laboratório é coberto com 32 pontos de monitoramento da precipitação interna, escoamento pelo tronco, e umidade do solo a 1,0 m de profundidade, estação meteorológica abaixo do dossel e Torre de Observação Meteorológica, com 22 m de altura, na qual encontra-se outra estação meteorológica completa, um pluviômetro e piranômetro para radiação líquida. Além dos 32 pontos de observação, existem mais quatro calhas com quatro m de comprimento para análise da precipitação interna.

Ainda neste contexto, outra área florestal sob monitoramento, consiste em um plantio de eucalipto em área de 1,5 ha, com características de observação de campo semelhantes à mata atlântica, exceto por não haver uma torre de observação.

- **Áreas de monitoramento hidrológico**

Há postos de monitoramento quali-quantitativo de águas superficiais mantidas pelo PPGRH: uma no Ribeirão Vermelho, em trecho localizado em Lavras-MG, em que há monitoramento do regime de escoamento e de qualidade da água; e outro no Ribeirão Canta Galo, no município de São Thomé das Letras – MG, onde ocorre monitoramento do regime pluvial e fluvial por estações convencionais.

Além destas, é realizado o monitoramento hidrológico, sedimentológico e climático em quatro bacias hidrográficas da região do Alto Rio Grande, com série histórica iniciada em 2005, fruto do apoio da CEMIG/ANEEL, CNPq e FAPEMIG. Em cada uma das bacias, encontram-se instalados, um linígrafo automático, uma estação meteorológica completa, parcelas de perda de solo com pluviômetro, tensiômetros, *profile probe*, sensores de resistência elétrica e TDR portátil para monitoramento da umidade do solo. Os trabalhos em campo são complementados com monitoramento da qualidade de água em vários pontos da rede de drenagem, com o emprego de medidores multiparâmetros portáteis, monitoramento do transporte de sedimentos com amostradores de leito e de perfil e monitoramento de vazões em várias nascentes em cada uma das bacias hidrográficas, especialmente em período de estiagem.

- **Pivôs-Centrais**

O PPGRH possui à sua disposição um pivô central em funcionamento na fazenda experimental da Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão (FAEPE), sendo realizado neste, periodicamente, trabalhos voltados à avaliação do consumo de energia pelo pivô sob influência e manejo de inversor de frequência, geração e transporte de sedimentos pela água de irrigação; condução de trabalhos de pesquisa com culturas anuais irrigadas, entre outros.

## **9.9 Pesquisas fora da sede**

a) Experimento em parceria com a empresa Itograss, numa área de produção de grama irrigada por pivô central, no município de Bom Sucesso, MG. Vários trabalhos de pesquisa são desenvolvidos nesta área, como pesquisas de estimativa das perdas de água por evaporação e arraste pelo vento em sistema de irrigação mecanizado tipo pivô central, e modelagem hidráulica do sistema de pivô central.

b) Soil hydrology unit based on Geomorphons – a proposal: desenvolvido sob coordenação dos professores Carlos R. Mello e Lloyd D. Norton; em parceria com a empresa Agroexpectrum, EUA.

c) WebSYHDA: uma plataforma online para análise de dados hidrológicos – coordenada pelos professores Samuel Beskow e Carlos R. Mello e fomentado pelo Programa Pesquisador Gaúcho – Fapergs;

d) Experimento de irrigação por pivô central na fazenda Palmital/UFLA: O pivô possui 1,6 ha e será plantado com Tifton para estudar o consumo de água e nitrogênio em ciclos conduzidos no verão e inverno - equipe possui participação do professor Luiz Antonio Lima; e

e) Experimentos realizados na Fazenda Experimental de Mocambinho que pertence a EPAMIG para publicação de artigos com a pesquisadora Vania, no município de Jaíba – MG - equipe possui participação do professor Luiz Antonio Lima

f) Monitoramento hidrossedimentológico na bacia hidrográfica do rio Pandeiros: pesquisa coordenada pelos professores Gilberto Coelho e Marcelo Ribeiro Viola, que visa o monitoramento hidrossedimentológico na Bacia hidrográfica do Rio Pandeiros antes e após a abertura das comportas da PCH Pandeiros, contemplando, principalmente: geração de curva de descarga de sedimentos na Bacia hidrográfica do Rio Pandeiros; e a avaliação da estabilidade da calha fluvial do Rio Pandeiros em diferentes seções de controle.

g) Laboratórios Multiusuários da UFOP, para análises realizadas em tese orientada pelo professor Ronaldo Fia: Laboratório de Caracterização Molecular e Espectrometria de Massas, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB da Universidade Federal de Ouro Preto.

## **9.10 Acesso dos discentes a equipamentos de informática**

Os discentes do PPRH possuem livre acesso aos recursos de informática disponíveis já citados, incluindo o uso do Laboratório de Hidrologia Computacional. De forma ampla, há também à disposição o Laboratório de Computação Científica – LCC, implantado como parte do projeto PDI-UFLA (CT-INFRA) o qual disponibilizou recursos financeiros para construção da área física e aquisição de equipamentos. Seu objetivo principal é a implantação de um centro de processamento de dados de alto desempenho que permitirá avanços significativos nas seguintes áreas: Matemática Computacional, Estatística e Experimentação Agropecuária, Modelagem, Genética e Melhoramento, Computação Gráfica, Inteligência Artificial, Química e Bioquímica e Bioinformática. O laboratório está equipado com:

- Servidor arquitetura RISC multiprocessado de alto desempenho e acessórios para acoplamento;
- Estação de computação gráfica para computadores de alto desempenho;
- Estações avançadas de trabalho;

- Acessórios e periféricos para coleta e tratamento de imagens;
- Softwares: sistemas operacionais, Programas de planilhas, desenho e de processamento de texto.

### **9.11 Biblioteca institucional**

A Biblioteca Universitária da UFLA, em Lavras, é órgão vinculado à Diretoria de Regulação e Políticas de Ensino (DRPE/PROGRAD) e sua estrutura organizacional compreende: Coordenadoria Geral de Biblioteca, Comissão Técnica, Coordenadoria de Desenvolvimento do Acervo e Coordenadoria de Informação e Serviços. Sua atuação é pautada nos princípios de democratização do acesso à informação e respeito ao controle bibliográfico universal.

A Biblioteca da Universidade Federal de Lavras (BU/UFLA) teve seu início no Centro Histórico da Escola de Agricultura de Lavras, organizada de forma simples, mas já com o objetivo de contribuir com os estudantes de agronomia daquela época. Segundo arquivos e informações pessoais, a Biblioteca Universitária teve o seu início em 1958, porém não possui qualquer documento oficial de criação e/ou inauguração. No final dos anos 60 e início dos anos 70, a Biblioteca funcionou por algum tempo no prédio do atual Museu Bi Moreira.

Em setembro de 1979, a Biblioteca foi transferida para o novo Campus, onde funciona até os dias atuais, após o término da construção do seu prédio próprio, apenas com a 1ª ala. Em 1983, foi inaugurada a 2ª ala e em 2008, durante as comemorações dos 100 anos da UFLA e do cinquentenário da Biblioteca, foi inaugurada a 3ª ala.

A Biblioteca Universitária é de livre acesso, e destina-se à comunidade universitária e ao público em geral, permanecendo aberta de segunda à sexta-feira, das 8h às 20h. Durante o período de férias, a BU conta com um horário diferenciado, previamente divulgado no seu site, nas redes sociais e em outros canais de comunicação.

Atualmente, o prédio da Biblioteca Universitária foi expandido de 5.200 m<sup>2</sup> para 6.200 m<sup>2</sup> e está na área central do campus sede, em Lavras. É composto por dois andares, sendo ambos com três alas. O primeiro pavimento é destinado ao acervo de referência e a empréstimos domiciliares, área de estudos em grupo, sala de fotocópias, espaço de circulação, de consulta e de atendimento aos usuários. No pavimento térreo, estão localizadas uma sala de Espaço de Pesquisa Virtual, ampla área de estudo, com cabines individuais, áreas para acervos de pouco uso, coleção de obras raras e especiais, periódicos, setores administrativos e de processos técnicos.

Em 2006, foi implantado o Sistema Pergamum, sistema integrado de bibliotecas. Este sistema contempla as principais funções de uma biblioteca, de forma integrada, com o objetivo de facilitar a gestão das unidades de informação, melhorando as rotinas diárias e a satisfação dos seus usuários.

Em 2012, foi implantado o Repositório Institucional da Universidade Federal de Lavras (RIUFLA) inserido no movimento mundial de acesso aberto à produção científica. O RIUFLA é um sistema eletrônico que armazena a produção intelectual da UFLA, em formato digital, e permite a busca e a recuperação para seu posterior uso tanto nacional quanto internacional pela rede mundial de computadores. O RIUFLA tem como missão coletar, disseminar, preservar e fomentar o acesso aos recursos digitais criados pela comunidade acadêmica da UFLA, promovendo o intercâmbio intelectual, a criatividade, a originalidade, o conhecimento, a inovação e atuando como uma vitrine para a divulgação das pesquisas de alto nível desenvolvidas nesta universidade, atualmente e no passado. O acervo do RIUFLA é composto das teses e dissertações defendidas na UFLA, artigos científicos, livros

eletrônicos, capítulos de livros e trabalhos apresentados em eventos pelos seus professores, técnicos e pesquisadores e monografias e trabalhos de conclusão de curso de graduação.

Em 2015, houve a implantação do Serviço de Referência Virtual, via Chat, que consiste em fornecer um novo meio de comunicação entre o usuário e a BU/UFLA, visando atender às expectativas desse usuário atual, que, acostumado às novas tecnologias, espera serviços mais modernos e práticos por parte da biblioteca.

O acervo bibliográfico é composto por livros, CDs e DVDs, periódicos, mapas, teses, e dissertações, folhetos, e-books adquiridos via licença perpétua e e-books de licença temporária do Portal Minha Biblioteca e Biblioteca Virtual da Pearson. É destinado à comunidade acadêmica para consulta e empréstimo domiciliar, visando dar suporte às atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas na UFLA. A comunidade externa pode acessar livremente o acervo por meio da consulta local.

O Portal Minha Biblioteca é um consórcio formado por quatro editoras de livros acadêmicos do Brasil - Grupo A, Grupo Gen-Atlas, Manole e Saraiva - que oferece, às instituições de ensino superior, uma plataforma de e-books com conteúdo técnico e científico. Atualmente permite acesso a mais de 6500 e-books na íntegra, de todas as áreas do conhecimento.

A Biblioteca Virtual da Pearson é um acervo digital composto por milhares de títulos, que abordam diversas áreas de conhecimento, tais como: administração, marketing, engenharia, direito, letras, economia, computação, educação, medicina, enfermagem, psiquiatria, gastronomia, turismo, dentre outras. A Biblioteca Virtual está atualmente disponível em mais de 250 instituições de ensino, com mais de 2,5 milhões de usuários ativos. Além dos títulos da Pearson, a plataforma conta com títulos de mais de 25 editoras parceiras.

O Portal de Periódicos da Capes pode ser acessado de qualquer computador da UFLA ou remoto, através da CAFe (utilizando o e-mail institucional) disponibilizados para todos os alunos, incluindo os matriculados em cursos à distância. O Portal de Periódicos, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional. Ele conta com um acervo de mais de 49 mil títulos com texto completo, 455 bases referenciais com conteúdos diversos, incluindo patentes, livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual. O Portal de Periódicos atende às demandas dos setores acadêmico, produtivo e governamental e propicia o aumento da produção científica nacional e o crescimento da inserção científica brasileira no exterior. É, portanto, uma ferramenta fundamental às atribuições da Capes de fomento, avaliação e regulação dos cursos de Pós-Graduação e desenvolvimento da pesquisa científica no Brasil.

O acesso às bibliotecas virtuais e ao Portal de Periódicos da Capes é garantido pela política de inclusão digital defendida pela Direção Executiva da UFLA, onde são disponibilizados computadores portáteis (notebook) para empréstimo domiciliar aos usuários, desde outubro de 2011. O objetivo desse projeto é atender a uma parcela dos estudantes que ainda não possuem equipamentos portáteis para estudos, pesquisas e participação em eventos, além de facilitar o acesso ao Portal de Periódicos Capes e outros recursos digitais. Em 2020 a Biblioteca da UFLA adquiriu mais de 491 notebooks para empréstimo aos discentes durante o Ensino Remoto Emergencial.

A instituição busca ter um acervo de excelência que atenda às bibliografias básicas e complementares em qualidade e quantidade suficientes para obter os maiores conceitos nas avaliações feitas pelo MEC. Com o objetivo de obter melhores índices de qualidade, a UFLA almeja o conceito

máximo, nota 5, quando o acervo físico está tombado e informatizado e o virtual possui contrato que garante o acesso ininterrupto pelos usuários e ambos estão registrados em nome da IES. O acervo da bibliografia básica é adequado em relação às unidades curriculares e aos conteúdos descritos nos Projetos Pedagógicos dos Cursos e está atualizado, considerando a natureza dos componentes curriculares. Da mesma forma, está referendado por relatório de adequação, assinado pelo Núcleo Docente Estruturante de cada curso, comprovando a compatibilidade, em cada bibliografia básica dos componentes curriculares, entre o número de vagas autorizadas (do próprio curso e de outros que utilizem os títulos) e a quantidade de exemplares por título (ou assinatura de acesso) disponível no acervo.

Nos casos dos títulos virtuais, há garantia de acesso físico na IES, com instalações e recursos tecnológicos que atendem à demanda e à oferta ininterrupta via internet, bem como de ferramentas de acessibilidade e de soluções de apoio à leitura, estudo e aprendizagem. O acervo possui exemplares, ou assinaturas de acesso virtual, de periódicos especializados que suplementam o conteúdo aplicado nos componentes curriculares. O acervo é gerenciado de modo a atualizar a quantidade de exemplares e/ou assinaturas de acesso mais demandadas, sendo adotado plano de contingência para a garantia do acesso e do serviço.

Os serviços oferecidos pela Biblioteca da Universidade são, entre outros:

- Consultas no catálogo on-line;
- Consulta local;
- Empréstimo domiciliar (discentes, servidores e demais funcionários da UFLA);
- Empréstimo de computador portátil;
- Reserva de livros e renovação de empréstimo on-line;
- Empréstimo entre Bibliotecas;
- Salas de estudo em grupo;
- Orientação no uso de normas sobre documentação;
- Divulgação de novas aquisições;
- Treinamento de usuários e cursos de orientação bibliográfica;
- Orientação de utilização das bases de dados;
- Comutação bibliográfica

### **9.12 Apoio técnico**

O PPGRH possui dois servidores do quadro permanente da IES, que atuam como técnicos em Hidrologia e em Irrigação. Ambos dão apoio aos discentes e docentes em atividades de campo e laboratório e possuem nível de formação superior - o técnico em Hidrologia possui título de Mestre e o em Irrigação título de Doutor, sendo ambos graduados em Engenharia Agrícola.

### **9.13 Outras estruturas de apoio**

A estrutura de pesquisa na UFLA é implantada em parceria com os departamentos, Programas de Pós-graduação e pesquisadores. Os laboratórios multiusuários são ligados administrativamente à Pró-Reitoria de Pesquisa, com gestão institucionalizada beneficiando grupos de pesquisa, cursos de Pós-graduação e de graduação. A execução dos subprojetos propostos neste edital é realizada sob a

coordenação da Pró-Reitoria de Pesquisa, com a interveniência da Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural (FUNDECC).

Todas as obras são realizadas em consonância com o planejamento proposto na Instituição por meio da Pró-Reitoria de Planejamento obedecendo às legislações brasileiras pertinente. Seguindo as diretrizes propostas no PDI, a Pró-Reitoria de Pesquisa vem, ao longo dos anos, direcionando seus projetos de pesquisa institucionais para a construção, manutenção e aquisição de equipamentos de grande porte, para uso compartilhado.

Esse novo modelo de gestão dos laboratórios multiusuários, hoje 13 em funcionamento e cinco em construção, tem permitido um avanço significativo nas pesquisas desenvolvidas na universidade, pautado pela troca de informações entre os pesquisadores da UFLA e de outras instituições. Os laboratórios Multiusuários de maior afinidade com as linhas de pesquisa do PPGRH, são:

#### • **Laboratório Central de Análise e Prospecção Química – CAPQ**

Esta Unidade tem como objetivo capacitar a Instituição a realizar procedimentos de extração, isolamento/purificação e análises químicas diversas empregando técnicas de última geração, como: a) espectroscopia de massa e infravermelho; b) emissão atômica por plasma; c) extração por fluido supercrítico; d) cromatografia líquida de alta eficiência com acoplamento para espectrômetro de massa e; e) eletroforese capilar também associada a espectrômetro de massa. Além de facilitar estudos de prospecção química de grande interesse atual, permitirá a realização de determinações químicas precisas e com eficiência em: proteínas, óleos e gorduras, açúcares, carboidratos, fibras, aminoácidos, alcalóides, flavonóides, compostos aromáticos, ácidos nucléicos, resíduos de agroquímicos e metais diversos. Portanto, essa Unidade amplia de modo significativo, nossa capacidade de pesquisa além de permitir um aprofundamento dela.

O CAPQ atenderá de imediatas demandas reais de diversos departamentos e Programas de Pós-graduação e oferecerá à comunidade acadêmica os seguintes equipamentos em prédio próprio construído para abrigar a unidade:

- Cromatógrafo líquido de alta eficiência (CLAE) com acessórios para conexão a um Espectrômetro de massas;
- Espectrômetro de massas para acoplar ao sistema de eletroforese capilar e CLAE com acessórios;
- Espectrômetro de infravermelho com acessórios;
- Extrator por fluido supercrítico;
- Liofilizador com torre para ampolas e dispositivo de fechamento de tubos por chamas;
- Espectrofotômetro da emissão atômica com fonte de plasma indutivamente acoplada (ICP-EAS);
- Sistema de eletroforese capilar acompanhado de microcomputador, monitor, impressora e software; e
- Sistema de fluxo e lavagem de gases; e
- Sistema de armazenagem e distribuição de gases.

#### • **Laboratório Central de Biologia Molecular – LCBM**

O LCBM é uma estrutura especializada e dotada de equipamentos modernos que darão suporte às pesquisas realizadas nos laboratórios setoriais dos vários departamentos, Programas de Pós-graduação e pesquisadores da UFLA. Como as demais, será uma Unidade institucionalizada de uso

compartilhado, a ser vinculada à PRP com a função executiva de operacionalizar técnicas de vanguarda empregadas na Biologia Molecular e Biotecnologia, garantindo a inserção da UFLA na pesquisa genômica e estudos com organismos geneticamente modificados.

Com o objetivo de auxiliar na condução dos trabalhos e integração entre Grupos de Pesquisa, Programas de Pós-Graduação e Departamentos, o LCBM coloca à disposição dos pesquisadores equipamentos que complementarão as atividades desenvolvidas nos diversos laboratórios da UFLA, permitindo a ampliação e avanços significativos na qualidade da pesquisa desenvolvida, tornando-a mais competitiva em termos institucionais, individuais ou de grupos. Esta Unidade teve como objetivo específico e imediato o sequenciamento de genes do *Schistosoma mansoni* como parte integrante da Rede Minas de Genoma (CNPq/FAPEMIG). Paralelamente ao sequenciamento já citado, a Unidade é empregada para:

a) Facilitar estudos sobre o desenvolvimento e utilização de marcadores moleculares para o mapeamento de genes de importância para o melhoramento genético de recursos biológicos do Agronegócio;

b) Promover estudos sobre a descoberta e identificação de genes de interesse agrônomo, farmacêutico e veterinário;

c) Viabilizar a caracterização genética e estudos de variabilidade e de filogenia em plantas, animais e microrganismos, já em desenvolvimento por vários pesquisadores da UFLA; e

d) Inserir a UFLA na pesquisa com organismos geneticamente modificados.

Trata-se de excelente laboratório com 165 m<sup>2</sup> de área, que está sendo remodelado de modo a atender as exigências técnicas específicas e de biossegurança conforme legislação federal para certificação do laboratório.

Para isso, a Comissão interna de Biossegurança da UFLA já está constituída e o Certificado de Qualidade em Biossegurança-CQB já emitido pela CTNBio e publicado no DOU. A implantação desta Unidade foi viabilizada com recursos do convênio CNPq/FAPEMIG através do Programa Mineiro de Genoma; recursos do CT-INFRA e recursos próprios da UFLA, disponibilizados pela Reitoria e pela Pró- Reitoria de Pós-Graduação para reformas e adaptação do laboratório, mobiliário e equipamentos acessórios essenciais ao pleno funcionamento do laboratório. Além dos equipamentos necessários para sequenciamento, o laboratório foi contemplado com outros equipamentos de ponta e itens acessórios para ampliar sua capacidade de pesquisa, criando oportunidades de projetos para nossos pesquisadores e estudantes.

#### ● **Laboratório de Microscopia Eletrônica e Análise Ultraestrutural (LME)**

O LME está localizado no Departamento de Fitopatologia sendo um laboratório multiusuário, com gestão e uso compartilhado, aberto a todos os pesquisadores da UFLA, EPAMIG e outras instituições de ensino da região e a Empresas Privadas. Desde abril de 2003, quando foram implementadas a reforma e modernização do Microscópio Eletrônico de Transmissão (Zeiss EM 109), a reforma do ultramicrotomo (realizados com o apoio da FINEP - INFRA I), a aquisição de um Microscópio Eletrônico de Varredura (que foi montado em fevereiro de 2004 (FINEP INFRA II) e com o retorno do Eduardo Alves do seu doutoramento na área de Microscopia Eletrônica, na ESALQ/USP em Piracicaba com bolsa sanduíche do CNPq na The University of Geórgia, o laboratório vem desenvolvendo, com usuários de vários programas de Pós-Graduação da UFLA e de outras instituições atividades de ensino pesquisa e extensão.

Nos últimos anos o LME tem recebido apoio da FAPEMIG (projetos de manutenção de grandes equipamentos (2006, 2007, 2008 e 2010), aquisição de um Sistema de Microanálise de raios X em 2010 e recursos para compra de reagentes e pequenos aparelhos de apoio à preparação de amostras), CAPES (equipamentos de auto custo para a pós-graduação, com o qual foram adquiridos um sistema de epifluorescência Zeiss com Apotome em 2008, um esteriomicroscópio de fluorescência Nikon em 2010 e um microscópio de Epifluorescência em Leica em 2011), FINEP (aprovação de um projeto para a compra de um sistema confocal em 2012 (processo em andamento)) e CNPq com projetos que fornecem recursos para a manutenção de pequenos equipamentos, compras de pequenos aparelhos de apoio à preparação de amostras e reagentes).

- **Complexo Central de Fitoquímicos**

Essa estrutura atende demandas nas áreas de Ciências Agrárias e química. Têm sido realizados estudos para a avaliação de fitoquímicos por meio de ensaios biológicos, contribuindo para avanços significativos da pesquisa, como a descoberta de moléculas bioativas com amplo espectro de ação em plantas, insetos e animais, com o uso racional dos recursos naturais e da biodiversidade.

- **Laboratório Central em Qualidade e Segurança Alimentar**

São realizadas pesquisas nas áreas de qualidade microbiológica dos alimentos; Biofilmes comestíveis; produtos fermentados e não fermentados; avaliação e identificação de microrganismos em alimentos.

- **O Laboratório Central de Pesquisa em Sementes**

Com área de 583,71 m<sup>2</sup>, vem desenvolvendo pesquisas em tecnologia de ponta e prestação de serviços na área de produção de Sementes, atendendo a vários Programas de Pós-Graduação, Grupos de Pesquisa e empresas parceiras e outras que demandam esses serviços. A semente é um elo entre as áreas de pesquisa agrícola por envolver desde a criação de cultivares, o processo de produção e pós-colheita, o controle da qualidade até a conservação de germoplasmas. Essa unidade apresenta uma infraestrutura constituída de dois blocos: o de Análise de Sementes e o de Técnicas Moleculares aplicadas a Sementes, com capacidade operacional de 5.000 amostras/ano.

O Laboratório é credenciado no Ministério da Agricultura e presta serviços aos produtores de sementes de todo o país. A Central de Pesquisa Animal com dois pavimentos e área total de 750 m<sup>2</sup>. Essa central atende as demandas das áreas de pesquisa ligadas à ciência animal (Zootecnia e Veterinária) e áreas afins como Ciência dos Alimentos, Biologia, Genética Molecular, Fitotecnia, Solos e Engenharia Agrícola.

Tem atendido principalmente o desenvolvimento de pesquisas na área de biotecnologia aplicadas às áreas de nutrição, saúde, crescimento, reprodução, genética e melhoramento animal. Com esta estrutura foram criadas as linhas de pesquisa de Medicina da Produção de Bovinos Leiteiros, Reprodução e Sanidade em Animais de Produção e Genética, reprodução e sanidade de animais aquáticos.

- **Laboratório de Análise de Água (LAADAM)**

Vinculado ao Departamento de Engenharia Ambiental da UFLA, com aproximadamente 90 m<sup>2</sup>, está equipado com refrigeradores para preservação de amostras, balanças analíticas, destilador de água, aparelho de osmose reversa, agitadores magnéticos com aquecimento, capelas de exaustão,

bombas dosadoras para testes em bancada, bombas de vácuo, lavadora ultrassônica, viscosímetro, peagômetros, condutivímetro, medidor de potencial de oxirredução, medidor colorimétrico para determinação de cloro, turbidímetros, espectrofotômetro, fotômetros de chama, microscópios, extratores Soxhlet, blocos digestores de DQO, chapas aquecedoras, chapas aquecedoras com condensadores, bloco digestor e destilador de nitrogênio, aparelho Jar-Test, estufas para secagem, estufa bacteriológica, fornos Mufla, autoclave, estufa tipo BOD e vidrarias. Esta infraestrutura permite a realização de análises físicas, químicas, físico-químicas e microbiológicas de águas, efluentes e resíduos sólidos. O LAADEG conta com sistema de reúso de água proveniente do destilador de água e destina os resíduos químicos para tratamento no Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos da UFLA.

- **Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos (LGRQ)**

O LGRQ oferta vagas para bolsistas e estagiários e é composto pelo laboratório de tratamento de solventes com sistemas para destilação de solventes, banho de resfriamento, estufa, capela; laboratório para tratamento de metais pesados com capelas, agitador magnético com aquecimento, bomba de vácuo, estufa, shaker com controle de temperatura dentre outros; uma sala de pesagem com uma balança analítica e uma balança semi-analítica. O LGRQ tem um laboratório de equipamentos multiusuário equipados com espectrofotômetro UV-vis (FEMTO), analisador de carbono orgânico e total com suporte para análise de Nitrogênio Total (Shimadzu, TOC-V CPH), refratômetro de bancada (Optronic Abbe Refractometer), Cromatógrafo em fase gasosa (Agilent, 7890A) acoplado ao detector de massas e detector de triplo eixo (Agilent, 5975C) acoplado com uma unidade de amostragem de headspace (Agilent, 7697A); Cromatógrafo em fase gás acoplado ao detector de Ionização em Chamas e detector de condutividade (Agilent, 7890A); Sistema de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas (LC/MS/MS) (Agilent); Espectrofotômetro de Infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) (Bruker, Vertex 70v), faixa espectral de 10 a 14.000 cm<sup>-1</sup>.

- **Laboratório de Química e Mineralogia do Solo**

O laboratório de Química e Mineralogia do Solo possui área de 100 m<sup>2</sup>, completamente reformado e com estrutura, em pleno funcionamento, e outra área de 70 m<sup>2</sup> com duas salas anexas de 12 m<sup>2</sup>, para apoio a diversas áreas de pesquisa no atendimento a pesquisadores de outros departamentos da UFLA e outras instituições. Foi incorporado aos equipamentos já existentes nesse laboratório difratômetro de Raios-X, aparelho de análise térmica diferencial, um aparelho para medição do potencial zeta das partículas do solo, um liofilizador, um analisador de fluxo de Carbono em solos agrícolas, dois cromatógrafos, um a gás e outros líquido (HPLC), além de outro cromatógrafo iônico recentemente adquirido e já em operação, com computador P 200 e softwares para cromatografia e, ainda aguardando licitação para aquisição, um aparelho de fluorescência de Raios-X. Recentemente este laboratório adquiriu mais um equipamento de última geração: Espectrofotômetro de Absorção Atômica com módulos para detecção por forno de grafite e geração de hidretos. Esse equipamento permitirá um grande salto de qualidade no que diz respeito à análise de elementos-traço em solo, sedimentos e águas. Este laboratório ainda tem outros equipamentos de menor porte como balanças, peagômetros, fotocolorímetros, fornos, estufas, entre outros.

Além da área mencionada, o setor de Química e Mineralogia conta com uma bateria de lisímetros com um total de 98 colunas que variam de 0,5 a 2 metros de altura, por 1 metro de diâmetro, contendo solos, com estrutura indeformada, representativos da região de Lavras (MG). Esta bateria é

empregada em estudos de adsorção e movimento de metais e pesticidas e contaminação de mananciais. O laboratório oferece condições para o estudo de aspectos ligados à poluição de solo e água, bem como o monitoramento de áreas de risco de contaminação, no estado de Minas Gerais. Este laboratório oferece suporte às linhas de pesquisa em Degradação do Solo e Conservação Ambiental e Inter-relação Pedológica.

- **Laboratório de Fertilidade do Solo**

São dois laboratórios interligados e convenientemente equipados para a realização de estudos de fertilidade do solo e nutrição mineral de plantas, com enfoque em aspectos químicos e seus efeitos no crescimento das plantas. A área total dos dois laboratórios, incluindo sala de informática e equipamentos, é de 250 m<sup>2</sup>. Além de outros equipamentos básicos, esses laboratórios contam com um aparelho de absorção atômica e espectrofotômetro UV/VIS.

- **Laboratório de Pedologia e Geoquímica Ambiental (LPGA)**

O referido laboratório dispõe de infraestrutura física e equipamentos modernos, integrante do Plano de Desenvolvimento da Infraestrutura de Pesquisa da UFLA e do Departamento de Ciência do Solo (DCS). Embora esteja localizado e integrado à estrutura do DCS, o LPGA está aberto a todos os pesquisadores da UFLA e de outras instituições de pesquisa e a empresas públicas e privadas. O LPGA é composto por 4 salas, totalizando cerca de 150 m<sup>2</sup>. Entre vários outros equipamentos, o laboratório conta com um espectrofotômetro de absorção atômica Perkin-Elmer AA800 equipado com forno de grafite e gerador de hidretos. Essa configuração permite a determinação de teores de diversos metais (mercúrio, cádmio, chumbo, selênio etc.) de interesse agrônômico, biológico e ambiental, em teores inferiores a 1 ppb.

Adicionalmente, o laboratório possui também um difratômetro de raios-x, para identificação de minerais e fases cristalinas, forno micro-onda industrial, purificador de ácidos, aparelho purificador de água em sistema de tri-destilação, capelas de digestão, colorímetros, bi-destilador de água, amostras certificadas padrão NIST e Merck etc. Tais análises podem ser efetuadas em amostras de solo, sedimento, rochas, água, plantas, alimentos, rações, bebidas, e numa enorme gama de outras matrizes. Adicionalmente, o LPGA possui computadores e softwares de ponta para estudos de geoprocessamento e mapeamento digital de solos.

Além da possibilidade de utilização dos laboratórios multiusuários da UFLA, outras estruturas laboratoriais são frequentemente utilizadas em pesquisas e aulas práticas do PPGRH. Estes laboratórios pertencem ao Departamento de Engenharia Ambiental.

- **Laboratório de Tratamento de Água e Efluentes**

Neste laboratório são realizadas, periodicamente, as análises químicas da água utilizada na Universidade Federal de Lavras. Pertencente ao DEA, frequentemente a comunidade recorre a este laboratório para a realização de análises de parâmetros de qualidade em amostras de efluentes líquidos provenientes de laticínios, suinoculturas e da lavagem e despulpamento do café, bem como da água após o tratamento destes efluentes. Também é utilizado em disciplinas e trabalhos relacionados à qualidade de água para irrigação, para o desenvolvimento de dissertações e teses relacionadas ao tratamento das águas residuárias de diversas origens, bem como a produção e utilização do biogás resultante do tratamento.

Este laboratório está equipado com Peagômetros, Oxímetros, Baterias de Chapa Aquecedora, Compressores de Ar, Câmaras Incubadoras de DBO, Estufa de Cultura, Estufa de Secagem e Esterilização, Muflas, Freezer, Destilador de Água, Espectrofotômetros, Condutivímetro, Balanças Analíticas, Autoclaves, Banho Maria - Extração, Agitadores Magnéticos com Aquecimento, Chapa de Aquecimento, Rota-evaporador, Mantas aquecedoras, Geladeiras, aparelho de Ar Condicionado, Lavadora Ultra Sônica, Reatores de DQO, Destilador de Nitrogênio, Scrubber, Buretas Digitais, Dispensador, Pipeta Automática, Microscópios, Forno de Microondas, Sensor de Condutividade, Eletrodos de pH em gel, Colorímetro portátil, Multi parâmetro, 1 Jar - Test, Bombas Dosadoras

- **Laboratório de Mecânica dos Solos**

O Laboratório de Mecânica dos Solos (LMS) possui área de 100 m<sup>2</sup>. O LMS está voltado para as atividades de ensino, nos níveis de graduação e de pós-graduação, de pesquisa e de extensão.

O laboratório está capacitado a realizar ensaios de caracterização, de compactação, de permeabilidade, de compressibilidade e de resistência do solo. Dentre os equipamentos disponíveis, destacam-se: prensa para ensaio de compressão triaxial do solo, prensa para ensaio de compressão simples do solo, prensa para ensaio de cisalhamento direto do solo, prensa para ensaio de adensamento do solo, painéis e câmaras para ensaios de permeabilidade do solo, equipamento para ensaio de compactação do solo, equipamento para ensaio de granulometria do solo, equipamento para ensaio CBR do solo, agitador de peneiras eletromecânico suspenso (estabilidade de agregados em água), estufa elétrica para secagem de amostras de solo, ensaios para determinação dos limites de liquidez, plasticidade e contração do solo, ensaios para determinação da densidade do solo e dos grãos do solo.

- **Laboratório de Fenômenos de Transporte**

O laboratório de Fenômenos de Transportes (LFT) pertence ao Departamento de Engenharia da UFLA, sendo utilizado para atividades de ensino em graduação e pós-graduação. Para tal, conta com módulos e bancadas experimentais, sendo:

a) Bancada Hidráulica: Consiste em um circuito hidráulico fechado, composto por tubos e acessórios especiais montados sobre bancada, destinado ao estudo dos fenômenos de escoamento em tubulações. A bancada é construída em aço carbono com alta resistência mecânica, e pintura adequada ao uso de água. O escoamento é possibilitado por motobomba e o fluido utilizado para os estudos é a água. Ensaios possíveis: Perda de carga distribuída, conforme a rugosidade interna do tubo; Perda de carga localizada, em curvas e outros acessórios instalados nas tubulações; Determinação de curva de bomba hidráulica, utilizando manômetro e rotâmetro da linha de recalque.

b) Túnel de vento com soprador axial de potência/vazão controlada: Equipamento foi projetado para estudos de transferência de calor por fenômenos de convecção forçada ao redor de um corpo imerso em um fluido gasoso, como o ar ambiente circundante. O módulo é constituído de um túnel de vento no qual o ar atmosférico, com velocidade e temperatura controladas, percola um cilindro metálico com um sistema de aquecimento interno. O monitoramento da temperatura de equilíbrio térmico, na superfície do cilindro, é feito com sensor óptico deslizante, permitindo a medição dela em qualquer ponto da superfície. Desta forma, pode-se estudar fenômenos de transferência de calor por processo convectivo forçado tendo em vista as determinações, na prática, dos números adimensionais de Nusselt, Reynolds e Prandtl.

## 10. REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

### 10.1 Condições de acessibilidade

Acessibilidade refere-se à eliminação de barreiras físicas, comunicacionais, atitudinais e tecnológicas que impedem a participação de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida. No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) estabelece diretrizes para que espaços públicos e privados, serviços e tecnologias sejam acessíveis a todos. Essa dimensão também se aplica à educação, ao mercado de trabalho e ao acesso a bens e serviços essenciais, garantindo que a diversidade seja respeitada e que as necessidades específicas de cada pessoa sejam atendidas.

No quesito de acessibilidade, no âmbito da UFLA merece destaque o registro de sua primeira defesa de dissertação de mestrado de uma estudante surda: Rita de Cassia Marinho, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM). Seu trabalho, que culminou na criação de um guia com atividades para o ensino de Matemática a estudantes surdos, foi apresentado em 22/8/2024, no Salão dos Conselhos da Reitoria da UFLA. A dissertação foi defendida de forma bilíngue, utilizando tanto a Língua Brasileira de Sinais (Libras) quanto o Português. Este foi considerado um marco extremamente importante para a UFLA, caracterizando a participação de pessoas com deficiência na pós-graduação da UFLA.

<https://ufla.br/noticias/institucional/16974-ufla-tem-primeira-defesa-de-dissertacao-de-mestrado-defendida-por-estudante-surda>).

Conforme previsto no PDI as políticas de assistência estudantil, as ações que visam dar acessibilidade aos ambientes físicos e virtuais, além do amparo às necessidades especiais dos integrantes da comunidade acadêmica da Universidade são geridas pelo Núcleo de Acessibilidade (Naufla), da Coordenadoria de Acessibilidade da Praec. Compete ao Naufla assessorar a tomada de decisões sobre a execução de políticas e diretrizes para a inclusão da pessoa com deficiência e para a acessibilidade ao ensino superior estabelecidas na Universidade, apoiando, por intermédio de pareceres e orientações, a concretização das posições de planejamento estratégico para essas ações.

## 10.2 Legislação

O Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH) e seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC) são norteados pelos seguintes documentos institucionais:

RESOLUÇÃO Nº 076, DE 25 DE ABRIL DE 2023, que dispõe sobre o Regimento Geral da Universidade Federal de Lavras.

RESOLUÇÃO NORMATIVA CUNI Nº 113, DE 07 DE DEZEMBRO DE 2023, que dispõe sobre o Regimento Interno da Pró-reitoria de Pós-Graduação.

RESOLUÇÃO CUNI Nº 053, DE 20 DE SETEMBRO DE 2022, que dispõe sobre o Regimento Interno da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Lavras. RESOLUÇÃO Nº 077, DE 02 DE ABRIL DE 2024, que dispõe sobre o Regulamento Geral dos Programas de Pós-graduação Stricto sensu da Universidade Federal de Lavras.

RESOLUÇÃO Nº 077, DE 2 DE ABRIL DE 2024, que dispõe sobre o Regulamento Interno do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Demais resoluções e portarias podem ser consultadas em:

[https://sigaa.ufla.br/sigaa/public/programa/documentos.jsf?lc=pt\\_BR&id=1787&idTipo=3](https://sigaa.ufla.br/sigaa/public/programa/documentos.jsf?lc=pt_BR&id=1787&idTipo=3)