

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MANEJO E CONSERVAÇÃO DO
SOLO E DA ÁGUA – PPG MACSA



Projeto Pedagógico do Programa de
Pós-Graduação em Manejo e Conservação do
Solo e da Água – PPG MACSA

Pelotas

2021

Sumário

Página

CAPÍTULO 1 - IDENTIFICAÇÃO GERAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS E DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA.....	03
1.1. DADOS GERAIS DE IDENTIFICAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS.....	03
1.2. APRESENTAÇÃO.....	04
CAPÍTULO 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO.....	05
2.1 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPel)	05
2.2 DO CURSO.....	07
2.2.1 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PPG MACSA.....	07
2.3 LEGISLAÇÃO E ELEMENTOS NORTEADORES DO PPC.....	08
2.4 HISTÓRICO E INSERÇÃO REGIONAL DO PROGRAMA.....	09
CAPÍTULO 3- ESTRUTURA PEDAGÓGICA E ACADÊMICA.....	15
3.1 MISSÃO DO CURSO.....	15
3.2 OBJETIVOS DO CURSO.....	15
3.2.1 GERAL.....	15
3.2.2 ESPECÍFICOS.....	15
3.3 PERFIL DO EGRESSO.....	16
3.4 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES.....	16
3.5 ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO.....	17
3.6 LINHAS DE PESQUISA.....	17
3.6.1 MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA EM ÁREAS AGRÍCOLAS.....	17
3.6.2 MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA EM ÁREAS MINERADAS.....	18
3.7 ESTRUTURA CURRICULAR E ACADÊMICA.....	18
3.8 MODALIDADES DE INGRESSO.....	23
CAPÍTULO 4 - ESTRUTURA ADMINISTRATIVA.....	25
Anexo 1 - DISCIPLINAS OFERTADAS PELO PPG MACSA.....	30

CAPÍTULO 1 - IDENTIFICAÇÃO GERAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS E DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

1.1. DADOS GERAIS DE IDENTIFICAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

No quadro 1, são apresentados os dados de identificação da Universidade Federal de Pelotas.

QUADRO 1: Dados de identificação da Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Mantenedora: Ministério da Educação		
IES: Universidade Federal de Pelotas – UFPel		
Natureza Jurídica: Fundação de Direito Público - Federal	CNPJ/MF: 92.242080/0001-00	
Endereço: Rua Gomes Carneiro, 1 – Centro, CEP 96010-610, Pelotas, RS – Brasil	Fone: +55 53 3921.1024	
	Site: www.ufpel.edu.br e-mail: reitor@ufpel.edu.br	
Ato Regulatório: Credenciamento/Decreto Nº documento: 49529 Data de Publicação: 13/12/1960	Prazo de Validade: Vinculado ao Ciclo Avaliativo	
Ato Regulatório: Recredenciamento/Decreto Nº documento: 484 Data de Publicação: 22/05/2018	Prazo de Validade: Vinculado ao Ciclo Avaliativo	
Ato Regulatório: Credenciamento EAD/Portaria Nº documento: 1.265 Data de Publicação: 29/09/2017	Prazo de Validade: Vinculado ao Ciclo Avaliativo	
CI – Conceito Institucional:	4	2017
CI – EAD - Conceito Institucional EAD:	3	2013
IGC – índice Geral de Cursos:	4	2017
IGC Contínuo:	3, 5050	2017
Reitora: Professora Isabela Fernandes Andrade	Gestão 2021-2024	

1.2. APRESENTAÇÃO

O Projeto Pedagógico do Programa (PPP) de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água (PPG MACSA) da Universidade Federal de Pelotas, apresenta os fundamentos da gestão pedagógica, acadêmica e administrativa do programa. É um documento de suma relevância, pois fundamenta o funcionamento do Programa, sua estrutura física, funcional e pedagógica. Desta forma, são definidos a missão, os objetivos, o perfil de egressos, as estruturas acadêmicas de formação de competências e habilidades, fundamentados nas descrições de linhas de pesquisas e no contexto de disciplinas. O PPP apresenta, ainda, as questões administrativas norteadoras em seus aspectos de funcionamento e desenvolvimento.

CAPÍTULO 2 - CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPel)

A UFPel está sediada na histórica cidade de Pelotas, município mais populoso da Metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul e o quarto mais populoso do Estado. Atualmente, a Universidade conta com os campi Capão do Leão, Porto, Centro, Norte, Fragata e o Anglo, onde está instalada a Reitoria e demais unidades administrativas, além de outras unidades descentralizadas.

A Universidade Federal de Pelotas – UFPel foi criada pelo Decreto Lei nº 750, de 08 de agosto de 1969, e teve seu Estatuto aprovado pelo Decreto Lei nº 65.881, de 16 de dezembro de 1969. Participaram do núcleo formador da UFPel, conforme o Artigo 4º do Decreto Lei nº 750, as seguintes unidades: Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Faculdade de Ciências Domésticas e Faculdade de Veterinária (Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul) e Faculdade de Direito, Faculdade de Odontologia e Instituto de Sociologia e Política (Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Pelotas). No mesmo ano, em 16 de dezembro, pelo Decreto Lei nº 65.881, artigo 14, a UFPel ficou integrada, além daquelas do núcleo formador, pelas seguintes unidades acadêmicas: Instituto de Biologia, Instituto de Ciências Humanas, Instituto de Química e Geociências, Instituto de Física e Matemática e Instituto de Artes.

Foram agregadas à Universidade as seguintes instituições: Escola de Belas Artes “Dona Carmen Trápaga Simões”, Faculdade de Medicina da Instituição Pró-Ensino Superior do Sul do Estado e Conservatório de Música de Pelotas. Integraram a Universidade, como órgãos suplementares, a Estação Experimental de Piratini; o Centro de Treinamento e Informação do Sul; a Imprensa Universitária; a Biblioteca Central; o Museu e a Casa para Estudante e, como órgãos complementares, o Colégio Agrícola Visconde da Graça, e o Colégio de Economia Doméstica Rural, atualmente ligados ao Instituto Federal Sul-Riograndense (IFSul).

No decorrer do tempo, algumas modificações significativas ocorreram quanto à estrutura acadêmica, como a criação de cursos, incorporação, transformação e extinção de Unidades, bem como transformação de cursos em Unidades.

A Administração Superior da Universidade é composta pelo Conselho Diretor da Fundação, Conselho Universitário (CONSUN), Conselho Coordenador do Ensino, da Pesquisa e da Extensão (COCEPE) e pela Reitoria. Essa compreende os Gabinetes do

Reitor e do Vice-Reitor, o Biotério Central, os Centros: Agropecuário da Palma, de Informática e de Integração do Mercosul, as Coordenadorias de Assuntos Estudantis e Comunitários e de Comunicação Social, Procuradoria Jurídica, Auditoria Interna, Assessoria Especial, Agência para o Desenvolvimento da Lagoa Mirim, as Pró-Reitorias Administrativa, de Extensão e Cultura, de Graduação, de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação e de Planejamento e Desenvolvimento.

Conforme seu Regimento Geral, a UFPel tem, como objetivos fundamentais, a educação, o ensino, a pesquisa e a formação profissional de graduação e pós-graduação, bem como o desenvolvimento científico, tecnológico, filosófico e artístico, estruturando-se, de modo a manter e ampliar a sua natureza orgânica, social e comunitária:

- como instituição orgânica, assegurando perfeita integração e intercomunicação de seus elementos constitutivos;
- como instituição social, estando a serviço do desenvolvimento econômico social;
- como instituição comunitária, do nível local ao nacional, contribuindo para o estabelecimento de condições de convivência, segundo os princípios de liberdade, de justiça e de respeito aos direitos e demais valores humanos. A missão da Universidade é cumprida mediante o desenvolvimento simultâneo e associado das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Relacionados às áreas de ensino desenvolvidas no PPG MACSA, a UFPel possui cursos de graduação em Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Hídrica, Engenharia Geológica, Engenharia de Petróleo, Engenharia Civil e Engenharia Sanitária e Ambiental, todos com expressiva atuação na área de Engenharia de Água e Solo. Possui, ainda, diversos programas de pós-graduação com expressivo desempenho. Além disso, possui o Curso de Gestores Regionais de Recursos Hídricos, em nível de Especialização.

A UFPel tem um longo histórico de cooperação com os comitês de gerenciamento de bacias hidrográficas da região, especialmente com o Comitê do Rio Camaquã e o Comitê Mirim-São Gonçalo, onde atualmente abriga a Secretaria Executiva do comitê.

2.2 DO CURSO

2.2.1 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PPG MACSA

No quadro 2, são apresentados os dados de identificação do PPG MACSA

QUADRO 2: Dados de identificação do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água (PPG MACSA)

Curso: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Código: 42003016043P2	
Unidade: FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL – UFPel	
Endereço: Campus Universitário, S/N - CEP 96160-000 Capão do Leão, RS - Brasil	Fone: + 55 53 3275 7267 Site: https://wp.ufpel.edu.br/ppgmacsa/ e-mail: macsa.ufpel@gmail.com
Diretor/a da Unidade: Dirceu Agostinetto	Gestão: 2017-2021
Coordenação do Programa: Cláudia Liane Rodrigues de Lima (coordenadora) Maria Cândida Moitinho Nunes (coordenadora adjunta)	Gestão: 2020-2022
Regime Acadêmico: SEMESTRAL	Nível: Mestrado e Doutorado
Turno de Funcionamento: INTEGRAL	
Titulação Conferida: Mestre e Doutor em Ciências, Área de Concentração: Manejo e Conservação do Solo e da Água	
Reconhecimento do Curso: OF. 054/2011/CPGCD, de 19 de abril de 2011, autoriza o Programa a funcionar a partir de agosto de 2011 Renovação do reconhecimento: - PORTARIA No-656, DE 22 DE MAIO DE 2017 publicada no DOU em 27/07/2017 - PORTARIA N° 609, DE 14 DE MARCO DE 2019 publicada no DOU em 18/03/2019	
Conceito de Curso: 4 (2013-2016)	
Total de créditos mínimo: 48 (doutorado) e 24 (mestrado)	
Periodicidade da seleção: Anual	

Carga horária mínima em disciplinas: 816 h (doutorado) e 408 h (mestrado)
Vagas por seleção: O número de vagas é ajustado de acordo com a disponibilidade de bolsas e de orientadores em área específica do Programa
Área de concentração do curso: Manejo e Conservação do Solo e da Água
Grande Área da CAPES: Ciências Agrárias (CA), CAI
Área Específica da CAPES: Conservação de Solo e Água
Modalidade de ensino: presencial
Unidades acadêmicas: Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel Centro das Engenharias

2.3 LEGISLAÇÃO E ELEMENTOS NORTEADORES DO PPC

- Portaria MEC nº 321/2018: Dispõe sobre a avaliação da pós-graduação *stricto sensu*.
- Portaria CAPES nº 182/2018: Dispõe sobre processos avaliativos das propostas de cursos novos e dos programas em funcionamento de pós-graduação *stricto sensu*.
- Resolução CNE/CES nº 07/2017: Estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação *stricto sensu*.
- Portaria CAPES nº 81/2016: Define as categorias de docentes que compõem os PPGs para efeitos de registro na Plataforma Sucupira e avaliações realizadas pela CAPES.
- Portaria CAPES nº 90/2015: Dispõe sobre o enquadramento em área básica e área de avaliação de propostas de cursos de mestrado ou doutorado e de programas de pós-graduação avaliados pela CAPES.
- Lei nº 9394/1996 (LDB): Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
- Parecer CES/CFE 977/1965: Marco conceitual e regulatório da pós-graduação brasileira.
- Portaria CAPES nº 59/2017: Dispõe sobre o regulamento da Avaliação Quadrienal.
- Resolução CS/CAPES nº 5/2014: Estabelece nova periodicidade para a avaliação dos programas de pós-graduação *stricto sensu*.
- Portaria Normativa MEC nº 22/2016: Dispõe sobre normas e procedimentos gerais de tramitação de processos de solicitação de revalidação de diplomas de graduação

estrangeiros e sobre reconhecimento de diplomas de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) expedidos por estabelecimentos estrangeiros de ensino superior.

2.4 HISTÓRICO E INSERÇÃO REGIONAL DO PROGRAMA

O PPG MACSA foi criado em 2011, a partir do desmembramento da área de concentração de Solos do PPG Agronomia (PPGA), da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM)/Universidade Federal de Pelotas (UFPel). A área de Solos integrou o PPGA em nível de mestrado, a partir do ano de 1989 e, em 2005, o nível de doutorado. Este fato caracteriza e credencia o grupo de professores/pesquisadores que compõe o PPG MACSA como um grupo que possui histórico de ações dentro da UFPel e com outras Instituições de Ensino e Pesquisa Nacionais e Internacionais.

O Estado do Rio Grande do Sul (RS) é dividido em cinco regiões fisiográficas (Planalto, Campanha, Depressão Central, Litoral e Escudo Sul Rio-Grandense) por suas características distintas como clima, relevo e geologia. O município de Pelotas está localizado na região do Escudo Sul Rio-Grandense, na metade sul do Estado. Esta região não possui programas de pós-graduação na área proposta e são poucos os existentes em áreas correlatas ou conexas, o que reforça a necessidade desse curso na UFPel, para que, a partir do desenvolvimento regional, se promova o crescimento econômico em bases sociais e ambientais sustentáveis.

Considerando as características geofísicas, a região sul do Brasil é favorecida pela diversidade e riqueza natural, englobando nesta, a geologia, solos, flora, fauna e recursos hídricos. Destaca-se neste contexto, a presença de jazidas de carvão mineral e a existência de sistemas hídricos lóticos e lênticos, os quais, são explorados com agricultura, principalmente em solos sob cultivo do arroz irrigado, onde aproximadamente 1,0 milhão de hectares, anualmente, são irrigados apenas no RS. A importância dos sistemas e circuitos hídricos regionais não se configura apenas no tradicional e consolidado abastecimento do sistema de produção agrícola vigente.

O cultivo do arroz irrigado no RS é realizado em áreas de Terras Baixas que apresentam relevo diversificado, variando desde zonas muito planas (declividade menor que 0,2%) a mais onduladas (declividades maiores que 2%). Estas ocorrem com maior frequência na região de Fronteira Oeste. O sistema de irrigação por inundação contínua em áreas onduladas, em razão da grande quantidade de taipas necessárias ao controle adequado da água, provoca dificuldades adicionais nos tratos culturais da lavoura

(semeadura, colheita e irrigação). Isto tem levado alguns produtores a procurarem sistemas alternativos de irrigação em arroz, dentro dos quais se destaca o de aspersão no sistema pivô central. As produtividades de grãos têm se mostrado comparáveis às de lavouras irrigadas por inundação, entretanto, ainda não foram suficientes para estimular a expansão desse sistema de irrigação, sendo demandados resultados de pesquisas que fundamentem adequadamente as técnicas desse novo modelo de produção. A quantidade total de água aplicada no sistema de pivô central por ciclo, segundo estimativas dos produtores, situa-se em torno de 550 mm. O sistema de inundação utiliza mais do que o dobro dessa quantidade. O aumento da eficiência do uso da água por si só, representa uma grande vantagem do sistema, podendo, ser quase triplicada a área irrigada num sistema de produção arroz-soja, utilizando-se o mesmo volume de água em comparação ao sistema de irrigação por inundação contínua no arroz. Análises econômicas preliminares mostram a viabilidade do sistema de irrigação por aspersão para a região da Fronteira Oeste, que, coincidentemente, apresenta menor disponibilidade de recursos hídricos.

O tradicional sistema de cultivo do arroz irrigado baseado no monocultivo e no preparo convencional do solo vem sendo questionado por degradar o solo, apresentar elevados custos de produção e por facilitar o aparecimento de plantas daninhas resistentes a herbicidas. Sistemas integrados de cultivo das áreas de terras baixas estão sendo desenvolvidos, baseados principalmente na menor mobilização do solo, rotação de culturas e integração com a pecuária. Essa nova visão de utilização das áreas de terras baixas tem demandado ações de pesquisa em todos os níveis, englobando os aspectos de química, física e biologia do solo, no sentido de adequação das práticas de manejo do solo como calagem, adubação e preparo do solo. A preocupação com questões ambientais também é recorrente, principalmente porque os solos alagados para o cultivo do arroz são potencialmente capazes de aumentar as emissões de Gases de Efeito Estufa (principalmente metano), e ações de pesquisa estão sendo demandadas para encontrar alternativas de cultivo que diminuam as emissões de gases.

Afora o cultivo do arroz irrigado, a metade sul do RS vem apresentando nos últimos anos forte expansão das áreas destinadas ao cultivo da soja, impulsionada principalmente pelo aumento do preço de comercialização do grão no mercado internacional. Isto tem feito com que muitas áreas anteriormente destinadas ao pousio entre duas ou três safras de arroz irrigado e a pecuária extensiva (em áreas remanescentes do bioma Pampa) sejam substituídas pelo cultivo da soja. Especificamente no que se tange

à substituição da vegetação natural pela monocultura, à mudança brusca da paisagem, aliada ao uso e manejo inadequados dos solos podem facilitar sua degradação e promover alterações no ciclo hidrológico e do carbono, prejudicando o bioma como um todo e, em última instância, aspectos econômicos e sociais da região. Neste caso, as geotecnologias são ferramentas fundamentais no diagnóstico e em análises espaciais e temporais do avanço, dinâmica e interação da atividade agrícola e da mudança do uso e cobertura do solo com aspectos relacionados ao ambiente, sobretudo o manejo e conservação do solo e da água.

Apesar de a região Sul do RS apresentar grandes propriedades, dedicadas à pecuária extensiva, rizicultura e sojicultura, existem microrregiões com um grande número de pequenas propriedades onde a produção de frutas (pêssego, maçã, uva, nectarina, pera, ameixa, mirtilo, morango, caqui, dentre outras), feijão, milho, pecuária leiteira, hortaliças e fumo geram renda e emprego e diversificam a economia. Essas propriedades ocupam a encosta do Sudeste, em uma faixa que se distribui ao longo dos municípios de Pelotas, Canguçu, Morro Redondo, Turuçu, São Lourenço, Camaquã, Chувиска, Cristal, Amaral Ferrador e Dom Feliciano, formadas essencialmente por descendentes de alemães e poloneses. No município de Canguçu, por exemplo, 85% da área é ocupada por propriedades com menos de 50 ha, com mais de 10.000 pequenas propriedades (<http://www.sidra.ibge.gov.br/>). Estas tradicionalmente dedicavam-se a produção de feijão, milho, pecuária leiteira, hortaliças e frutas. A cultura do fumo vem ganhando espaço, ao ponto do município de Canguçu ter se tornado o segundo maior produtor de fumo do Estado (e do País). Outros municípios da região Sul, de grandes propriedades, receberam a partir de projetos de reforma agrária, um grande contingente de assentados, Piratini (650 famílias em 15 assentamentos), Herval (700 famílias em 13 assentamentos), Hulha Negra (1000 famílias em 28 assentamentos) e Candiota (670 famílias em 23 assentamentos). Entretanto, as peculiaridades do relevo e do solo têm se constituído em importantes fatores que limitam o desenvolvimento da agricultura na região, tanto nas pequenas propriedades, quanto nos assentamentos. O relevo, em média ondulado a forte ondulado, e o solo, em geral raso e pouco desenvolvido, fazem com que as terras possuam uma alta susceptibilidade à erosão hídrica. Além disso, a alteração da cobertura vegetal, principalmente pelo corte das matas das nascentes e das matas ciliares, faz com que as áreas das pequenas propriedades se tornem altamente degradadas, com

efeitos negativos sobre os recursos hídricos, a fauna e a flora, afetando a sustentabilidade econômica da agricultura na região.

Outro aspecto importante a ressaltar é o fato de que embora o volume total de chuvas no RS seja satisfatório do ponto de vista quantitativo para a produção da maioria das culturas, grande parte do Estado apresenta chuvas intermitentes, com grande irregularidade de distribuição ao longo do ano e, principalmente, entre os anos. Particularmente em relação à fruticultura, nos anos de menor precipitação pluvial, em particular na metade Sul do Estado, os produtores podem ser descapitalizados pela baixa produção e pela obtenção de um produto de menor valor, com baixa qualidade, peso e diâmetro de frutos. Embora existam outros fatores climáticos e pedológicos que interferem no rendimento de frutos, a seca sempre foi o maior causador de frustração de safras no Brasil e no mundo. A maior parte dos pomares de frutíferas na metade sul do RS está instalada em solos degradados física e quimicamente, geralmente rasos e com baixa capacidade de armazenamento de água. Em anos com deficiência hídrica na primavera, a produtividade é baixa e há uma grande proporção de frutos pequenos. Assim, para a obtenção de frutos de qualidade, com bom tamanho e rendimento, é necessário o uso de irrigação complementar (por exemplo, sistema de irrigação por gotejamento).

Em se tratando de áreas mineradas, a maior jazida de carvão mineral do RS está localizada na metade Sul, mais especificamente no município de Candiota. A extração de carvão nesta jazida é realizada a céu aberto, em tiras, com a remoção de grandes volumes de solo e de rocha, ocasionando uma intensa degradação na paisagem. Essa degradação é um processo inerente à atividade de mineração e sua intensidade depende da área explorada, do tipo de mineração e dos rejeitos produzidos. A alteração química mais marcante é aquela gerada pela exposição de material sulfetado, que causa mudanças químicas no solo e na água. A oxidação da pirita associada ao carvão acarreta a acidificação da água, aumentando a liberação e a lixiviação dos metais presentes no carvão e nas litologias associadas, assim como dos resíduos de combustão (cinzas), o que altera drasticamente o pH do meio, gerando condições extremamente ácidas, com valores de pH até menores que 3. Essa acidez inibe o estabelecimento e a manutenção da vegetação nas áreas regeneradas, pois pode alterar a disponibilidade de nutrientes e de elementos tóxicos para as plantas. As variações de atributos biológicos consistem na diminuição da atividade biológica e da diversidade de espécies da flora e fauna, que são devidas principalmente à presença de horizontes subsuperficiais do solo e do estéril

(litologias sobrejacentes às camadas de carvão), que apresentam baixo teor de matéria orgânica do solo e de alguns nutrientes essenciais à atividade biológica. Os atributos físicos são modificados de forma drástica, principalmente devido à retirada, movimentação, deposição e preparo do solo com máquinas pesadas. Ocorre aumento da densidade do solo e alteração no seu espaço poroso, bem como alterações nos agregados do solo, que resultam em menor disponibilidade de água e aeração e na diminuição da estabilidade dos agregados. Estas alterações inibem o fluxo de água e de ar, dificultando o desenvolvimento da vegetação. Assim, a esparsa cobertura vegetal, as baixas taxas de infiltração de água e a presença de camadas compactadas favorecem o escoamento superficial e a erosão severa, expondo as camadas de estéril, potenciais portadoras de pirita, podendo formar, em consequência, fontes pontuais de poluição.

A atividade da mineração de carvão, realizada com máquinas pesadas, gera impacto tanto pela remoção do solo e das camadas geológicas subjacentes como pela posterior recomposição topográfica e construção do solo. Os solos construídos são completamente diferentes dos originais, resultando em uma série de alterações nos atributos físicos, químicos e biológicos, justificando a necessidade de pesquisas e de profissionais qualificados nesta área.

Solo e água são dois componentes ambientalmente críticos. A interação solo-água está inserida na interface entre o sistema biótico e abiótico. A água controla uma variedade de processos físicos, químicos e biológicos que levam à formação de solos diversos, que por sua vez suportam uma série de comunidades biológicas e diferentes usos da terra.

O solo possui um papel chave nos ciclos hidrológicos e biogeoquímicos globais, contribuindo para a manutenção da qualidade da água e funções do ecossistema, atuando como um filtro vivo e meio de remediação para resíduos. As interações entre a água e o solo são tão íntimas e complexas que não podem ser estudadas de uma maneira fragmentada e pontual, mas sim em um sistema integrado que leve em conta escalas espaciais e temporais.

Processos físicos do solo possuem um importante papel no ciclo hidrológico, uma vez que a zona vadosa (zona não saturada ou de aeração) é a interface entre a atmosfera e a água subterrânea. Dessa forma, é importante que os profissionais a serem formados tenham um entendimento adequado dos processos físicos do solo, para que uma teoria mais apropriada possa ser usada nos modelos hidrológicos. A Pedologia, por sua vez,

poderá auxiliá-los no entendimento da variabilidade natural da estrutura do solo no campo. A integração de disciplinas da área de solos (pedologia, física do solo, química do solo, etc.), com disciplinas da engenharia hidráulica (hidrologia, hidráulica, etc.) e com elementos da paisagem, por exemplo, na bacia hidrográfica, é uma forma muito útil de fazer a integração do conhecimento dessas áreas, a qual pode ser auxiliada pela aplicação das ferramentas disponíveis na área das Geotecnologias (topografia, sensoriamento remoto e geoprocessamento). Estas disciplinas devem ser complementadas por outras, que tratem das relações homem-solo-água, tais como: manejo e conservação do solo, manejo da água na agricultura, avaliação e recuperação de áreas degradadas, dentre outras.

CAPÍTULO 3- ESTRUTURA PEDAGÓGICA E ACADÊMICA

O Colegiado é o órgão superior do Programa, com funções normativas, deliberativas e de supervisão. Composto por seis professores permanentes do Programa (eleitos pelos professores regentes das disciplinas) e por representação discente, na forma da legislação em vigor.

Membros 2020/2021: Professores(as): Cláudia Liane Rodrigues de Lima (Coordenadora), Maria Cândida Moitinho Nunes (Coordenadora Adjunta), Tamara Leitzke Caldeira Beskow, Rodrigo Rizzi, Rogério Oliveira Sousa, Vitor Emanuel Quevedo Tavares e um representante discente (Acadêmica Milena Moreira Peres).

Secretaria: Josiele Garcia Dutra.

3.1 MISSÃO DO CURSO

A Missão do PPG MACSA é formar profissionais qualificados para compreender a dinâmica dos sistemas agrícolas e minerados e suas relações com o homem e o ambiente. Promover a conservação e/ou recuperação desses sistemas por meio do desenvolvimento de pesquisas e do conhecimento adquirido durante o curso de pós-graduação, integrando as ciências do solo, hidrológicas e geotecnológicas.

3.2 OBJETIVOS DO CURSO

3.2.1 GERAL

Contribuir para a desenvolvimento local, regional e estadual por meio da formação acadêmica nos níveis de mestrado e doutorado, com enfoque na dinâmica dos sistemas agrícolas e minerados promovendo condições conservação, melhoria e/ou recuperação da qualidade do solo e da água.

3.2.2 ESPECÍFICOS

- desenvolver capacitação profissional na área de ciências agrárias e correlatas com enfoque em soluções inovadoras para a construção de modelos sustentáveis de uso e manejo dos recursos naturais, com foco na conservação do solo e da água;

- desenvolver práticas de manejo do solo e da água que otimizem a resposta agrônômica e o uso da água para as culturas de importância econômica da região sul do estado do RS, visando a melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo em ambientes agrícolas e minerados.

3.3 PERFIL DO EGRESSO

O egresso terá ampla e sólida formação em ciência do solo, ciências hidrológicas e geotecnologias e será capaz de atuar no ensino, pesquisa e extensão e no setor produtivo, no intuito de promover inovações tecnológicas. A partir disto, o egresso deverá ser capaz de construir o conhecimento para compreender a dinâmica dos sistemas agrícolas e minerados e suas relações com o homem, buscando assegurar a sustentabilidade econômica e social, com a conservação do meio ambiente.

3.4 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

O Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água visa o ensino de pós-graduação com a pesquisa para integrar a ciência do solo, com a ciência hidrológica e com as geotecnologias, de forma a compreender a dinâmica espaço-temporal dos sistemas agrícolas e minerados, suas relações com o homem e o ambiente, priorizando a conservação do solo e água. Espera-se que ao final do curso o profissional apresente as seguintes competências e habilidades:

- conhecimentos básicos consolidados nas áreas da Ciência do Solo, Hidrologia e Geotecnologias;

- capacidade para planejar e conduzir projetos de pesquisa, principalmente nas áreas de Ciência do Solo, Hidrologia e Geotecnologias;

- capacidade de realizar um diagnóstico de qualidade de solo e água, além do estado atual e da mudança do uso e cobertura do solo (principalmente pela expansão da atividade agrícola) em bacias hidrográficas e, a partir deste, propor alternativas de uso e manejo de solo e água que promovam a melhoria das condições ambientais.

- capacidade de diagnosticar fatores de solo e água limitantes à produtividade dos cultivos e, a partir do diagnóstico, ser capaz de propor soluções que aumentem a produtividade dos cultivos sem que haja o comprometimento da qualidade do solo, da água e da atmosfera;

- capacidade de diagnosticar os fatores de degradação da qualidade ambiental e limitação ao crescimento vegetal apresentado em áreas mineradas e, assim, propor alternativas viáveis de recuperação e revegetação dessas áreas com vistas à diminuição dos impactos ambientais da atividade de mineração.

3.5 ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água tem apenas uma área de concentração, intitulada Manejo e Conservação do Solo e da Água.

3.6 LINHAS DE PESQUISA

3.6.1 MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA *EM ÁREAS AGRÍCOLAS*

A linha de pesquisa em manejo e conservação do solo em áreas agrícolas visa a construção do conhecimento, a partir de projetos de pesquisa que permeiem no contínuo água-solo-planta-atmosfera, buscando, principalmente, a sustentabilidade da atividade agrícola.

Desta forma, os projetos de pesquisa seguirão as diretrizes a seguir:

- Análise dos efeitos de técnicas de manejo e conservação do solo e da água, bem como das condições atmosféricas e edáficas sobre o crescimento e a produtividade das principais culturas agrícolas da Região Sul do RS e do Estado auxiliada ou não pelas geotecnologias;
- Análise dos efeitos de técnicas de manejo e conservação do solo e da água, sobre as relações chuva-vazão-sedimentos, por meio de geotecnologias;
- Avaliação da disponibilidade hídrica para as culturas;
- Modelagem hidrológica, para predições de perdas de solo por erosão hídrica e de eventos extremos, como: vazões mínimas e vazões máximas;
- Análise dos efeitos das mudanças climáticas sobre o contínuo solo, planta e atmosfera, utilizando geotecnologias;
- Aumento da capacidade produtiva regional, a partir da escolha de uso e manejo adequado do contínuo água-solo-planta em bacias hidrográficas;

- Diagnóstico do estado atual e temporal do uso e cobertura do solo, particularmente ocasionado pela expansão da atividade agrícola, sobretudo a soja, a partir da utilização ou do desenvolvimento de metodologias alicerçadas nas geotecnologias.

3.6.2 MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA EM ÁREAS MINERADAS

Em decorrência da movimentação e da remoção de grandes volumes de solo e de rochas, ocorre uma série de modificações no meio ambiente. Em relação ao solo natural, a mineração produz alterações nos ecossistemas sob o ponto de vista: i) químico, principalmente, pela acidificação do solo e da água pela piritita que dificultam a revegetação das áreas reconstruídas, ii) físico, pela diminuição da agregação, aumento da compactação pelo tráfego de máquinas pesadas, alterações na granulometria, menor disponibilidade de água e menor aeração, e iii) biológico, pela diminuição no número de espécies vegetais e da fauna do solo. A reversão desse quadro será possível com a formação de profissionais qualificados na linha de pesquisa com enfoque no manejo e na conservação do solo e da água em áreas mineradas, a qual possa permitir:

- O controle e a correção da acidificação do solo e das águas;
- O controle da erosão em áreas recuperadas;
- O estabelecimento da vegetação e a manutenção da cobertura do solo ao longo do tempo;
- Avaliação da qualidade estrutural (visual e laboratorial) de solos em áreas de mineração;
- A análise dos efeitos de técnicas de manejo e conservação do solo e da água em áreas mineradas.

3.7 ESTRUTURA CURRICULAR E ACADÊMICA

A estrutura pedagógica curricular do PPG MACSA é formada por disciplinas, com conteúdos básicos e aplicados nas áreas de solos, hidrologia e de geotecnologias. As disciplinas são ofertadas em regime semestral de forma, que os alunos possam ter uma formação qualificada em conteúdos que serão relevantes para o desenvolvimento do seu tema de pesquisa e formação curricular.

A permanência mínima do aluno no Programa, nos níveis de mestrado e doutorado, é de 12 (doze) e 24 (vinte e quatro) meses, respectivamente, contados a partir

da data da matrícula. Os prazos máximos serão de 24 (vinte e quatro) meses para o mestrado e 48 (quarenta e oito) meses para o doutorado.

Os prazos máximos poderão ser prorrogados excepcionalmente por até seis meses, por recomendação do orientador, com aprovação do Colegiado, caso o aluno tenha cumprido todos os requisitos, exceto a apresentação da dissertação ou tese.

A unidade de integralização curricular é o crédito, sendo que cada crédito corresponde a dezessete horas-aula em disciplina. O aluno deverá cumprir pelo menos 24 (vinte e quatro) créditos no mestrado e 48 (quarenta e oito) no doutorado. O aluno deverá elaborar juntamente com seu orientador um plano de estudos onde constará a lista de disciplinas a serem cursadas, que deverá ser apreciado pelo colegiado do programa.

No anexo 1 é apresentada uma lista com as disciplinas oferecida no PPG MACSA com suas respectivas ementas, carga horária, número de créditos e Professor responsável. A descrição completa das disciplinas pode ser acessada na página do PPG MACSA (<https://wp.ufpel.edu.br/ppgmacsa/ensino/>).

No ano de 2020 o PPG MACSA contou com um corpo Docente de 15 Professores, sendo destes 12 permanentes e 3 colaboradores. No quadro 3 é apresentado uma descrição do corpo Docente do programa.

Quadro 3: Informações sobre o corpo Docente do PPG MACSA

Docente	Formação graduação	Doutorado	Área de atuação	Linha de pesquisa
Docente Permanente				
Claudia Fernanda Almeida Teixeira Gandra	Eng. Agrícola	Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), ESALQ/USP	Engenharia de Água e Solos	Áreas Agrícolas
Claudia Liane Rodrigues de Lima	Eng. Agrícola	Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), ESALQ/USP	Qualidade Física de Solos	Áreas Agrícolas e mineradas
Filipe Selau Carlos	Agronomia e Eng. Agrícola	Ciência do Solo, UFRGS	Fertilidade do Solo	Áreas Agrícolas e mineradas
Luis Carlos Timm	Eng. Agrícola	Agronomia, ESALQ/USP Pos Doutorado em Física do Solo, CENA/USP	Engenharia de Água e Solo	Áreas Agrícolas
Luiz Fernando Spinelli Pinto	Geologia	Ciência do Solo, UFRGS	Gênese, Morfologia e	Áreas Agrícolas e mineradas

			Classificação do Solo	
Maria Cândida Moitinho Nunes	Eng. Agrícola	Ciência do Solo, UFRGS	Manejo e Conservação do Solo e da Água	Áreas Agrícolas
Pablo Miguel	Agronomia	Ciência do Solo, UFSM	Pedologia (Gênese, Morfologia, Classificação e Levantamento)	Áreas Agrícolas e mineradas
Rita de Cassia Fraga Dame	Eng. Agrícola	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, IPH/UFRGS	Engenharia de Água e Solos	Áreas Agrícolas
Rodrigo Rizzi	Agronomia	Sensoriamento Remoto, INPE	Sensoriamento Remoto	Áreas Agrícolas
Rogério Oliveira de Sousa	Agronomia	Ciência do Solo, UFRGS	Química e Fertilidade do Solo	Áreas Agrícolas
Tamara Leitzke Caldeira	Eng. Hídrica	Ciências (Manejo e Conservação do Solo e da Água), UFPEL	Hidrologia e Modelagem Hidrológica	Áreas Agrícolas
Vitor Emanuel Quevedo Tavares	Eng. Agrícola	Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPEL	Gestão de Recursos Hídricos	Áreas Agrícolas
Docente Colaborador				
Danilo Dufech Castilhos	Agronomia	Ciência do Solo, UFRGS	Microbiologia do Solo	Áreas Agrícolas
Lizete Stumpf	Agronomia	Agronomia (Solos), UFPEL	Física do Solo e Biologia do Solo	Áreas Agrícolas e mineradas
Walkyria Bueno Scivittaro	Agronomia	Ciências, Energia Nuclear na Agricultura, CENA/USP	Manejo e Fertilidade do Solo	Áreas Agrícolas

Em cada disciplina, o aluno será avaliado pelo professor através de critérios previamente definidos. Com base nestes critérios, será atribuído a cada aluno um conceito (A, B, C ou D). O aproveitamento do aluno em cada disciplina será expresso pelos seguintes conceitos, correspondendo às respectivas classes de notas:

A: 9,0 a 10,0

B: 7,5 a 8,9

C: 6,0 a 7,4

D: abaixo de 6,0

Será considerado aprovado na disciplina e terá direito a crédito, o aluno que obtiver um conceito A, B ou C. Será reprovado, sem direito a crédito, o aluno que obtiver o conceito D, ficando obrigado a repetir a disciplina. É obrigatória a frequência a pelo menos 75% das atividades da disciplina, caso contrário o aluno receberá conceito D na disciplina.

Em determinados casos, poderão ser atribuídos outros conceitos, como segue:

I: incompleto - atribuído ao aluno que, por motivo de força maior, for impedido de completar as atividades da disciplina no período regular;

S: satisfatório - atribuído no caso das disciplinas Seminários, Exame de Qualificação, Estágio de Docência, disciplinas de nivelamento e outras definidas pela Câmara de Pós-Graduação “stricto sensu”;

N: não-satisfatório - atribuído no caso das disciplinas Seminários, Exame de Qualificação, Estágio de Docência, disciplinas de nivelamento e outras definidas pela Câmara de Pós-Graduação “stricto sensu”;

J: cancelamento - atribuído ao aluno que, com autorização do seu orientador, cancelar a matrícula na disciplina;

T: trancamento - atribuído ao aluno que, com autorização do seu orientador e/ou com aprovação do Colegiado do Programa, tiver realizado o trancamento de matrícula;

P: aproveitamento de créditos - atribuído ao aluno que tenha cursado a disciplina em outro Programa de Pós-Graduação “stricto sensu” da UFPel ou outra Instituição cujo aproveitamento tenha sido aprovado pelo Colegiado do Programa.

Além dos conceitos nas disciplinas, o aluno terá seu aproveitamento avaliado ao término de cada semestre letivo. Esta avaliação será feita através de média ponderada (coeficiente de rendimento), tomando-se como peso o número de créditos das disciplinas e atribuindo-se aos conceitos A, B, C, D os valores 4,0; 3,0; 2,0 e 0,0, respectivamente.

O conceito D será computado para cálculo do coeficiente de rendimento enquanto outro conceito não for atribuído à disciplina repetida. As disciplinas com conceito I, S, N, J, T ou P não serão consideradas no cômputo do coeficiente de rendimento.

Estará automaticamente desligado do Programa o aluno que se enquadrar em uma ou mais das seguintes situações:

- obtiver coeficiente de rendimento inferior a 2,0 no seu primeiro período letivo;
- obtiver coeficiente de rendimento acumulado inferior a 2,5 no seu segundo período letivo e subsequentes;
- obtiver coeficiente de rendimento acumulado inferior a 3,0 no seu terceiro período letivo e subsequentes;
- obtiver conceito D em disciplina repetida;

Será exigido do aluno, de mestrado e doutorado, proficiência em língua inglesa, a qual deverá ser apresentada até o final do primeiro ano.

A integralização de créditos poderá ser feita da seguinte forma:

- disciplinas regulares - constituem o conjunto de disciplinas regularmente oferecidas pelo Programa. As disciplinas oferecidas no PPG MACSA estão listadas no anexo 1.

- disciplinas oferecidas por outras instituições - diz respeito ao reconhecimento de créditos obtidos pelos alunos do Programa, em disciplinas oferecidas por cursos de pós-graduação do País ou do exterior e, eventualmente, também em cursos de graduação, desde que complementem o processo de formação de pós-graduação, a critério do orientador, e com a aprovação do Colegiado do Programa. O aluno deverá se inscrever na Instituição que oferece a disciplina e, ao completá-la, solicitar transferência dos créditos. A transferência de créditos obtidos em outras unidades da UFPel é automática, desde que as disciplinas cursadas constem no plano de estudo previamente aprovado pelo Colegiado do Programa.

- publicações científicas - ao aluno que publicar artigo, em periódico indexado na área de ciências agrárias ou afins, com Qualis A3 ou superior, poderão ser concedidos, mediante concordância do orientador e aprovação do Colegiado, dois créditos. A concessão está condicionada a que o aluno seja o primeiro autor do artigo, devendo este contar com a coautoria de, pelo menos, um docente permanente do Programa.

Para obtenção dos títulos de mestre e de doutor, será exigida a condução de um projeto de pesquisa, que será construído juntamente com o comitê de orientação do aluno e deverá ser aprovado pelo colegiado. Os projetos de pesquisa serão apresentados pelos alunos em um seminário de avaliação de projetos, onde estes serão questionados por uma banca de avaliação e pelo corpo discente e docente do programa.

O aluno de doutorado deverá submeter-se ao exame de qualificação como um dos requisitos para obtenção do grau de Doutor. O exame de qualificação requer que o aluno tenha completado 70% do número mínimo de créditos exigidos no Programa, não tenha disciplina pendente com conceito D e seja realizado obedecendo o período de 18 a 30 meses a partir do início do curso. A banca do exame de qualificação para o doutorado será composta por um presidente (orientador do aluno) e por, pelo menos, mais dois membros titulares, do corpo docente do Programa, de outro Programa de Pós-Graduação da UFPel ou de outra instituição, portadores do título de doutor ou equivalente, devendo, pelo menos, um membro ser externo ao Programa.

Será aprovado no exame de qualificação para doutorado, o aluno que obtiver o conceito Suficiente por todos os membros da banca examinadora. O aluno que obtiver o conceito Insuficiente deverá repetir o exame num prazo máximo de seis meses após a realização do primeiro, perante a mesma banca. O aluno que não obtiver aprovação, após o segundo exame, será desligado do Programa.

O aluno, após cumprida todas as exigências do programa, deverá realizar a defesa de sua dissertação ou tese. A defesa da dissertação ou da tese será de caráter público, perante banca examinadora, composta por um presidente (orientador do aluno), sem direito a voto, e por, pelo menos, mais dois membros titulares, para o mestrado e três para o doutorado, do corpo docente do Programa, de outro Programa de Pós-Graduação da UFPel ou de outra instituição, portadores do título de doutor ou equivalente, devendo, pelo menos, um membro ser externo ao Programa. Exceto o orientador, membros do comitê de orientação não poderão fazer parte da banca examinadora.

O aluno que obtiver aprovação de sua dissertação ou tese, pela maioria da banca examinadora, estará credenciado ao recebimento do grau de Mestre ou Doutor em ciências, respectivamente. O orientador não emitirá parecer.

3.8. MODALIDADES DE INGRESSO

Serão admissíveis ao Programa, candidatos que sejam profissionais graduados em curso de nível superior, com formação na área de Ciências Agrárias e afins. Os critérios de seleção e classificação dos candidatos aos cursos de mestrado e doutorado seguem o Edital de seleção, publicado normalmente, na página do programa (<https://wp.ufpel.edu.br/ppgmacsa/>).

O Exame de Seleção dos candidatos que tiverem sua inscrição homologada será realizado por uma Comissão de Avaliação constituída por membros do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, e consistirá da avaliação do *Curriculum Vitae* documentado (Obrigatório: Modelo CV Lattes do CNPq), com os comprovantes numerados e ordenados, e do Plano de Trabalho. A avaliação do Plano de Trabalho será realizada na versão escrita e por meio de defesa oral, em data a ser definida após o encerramento das inscrições, sendo estas informações divulgadas na página eletrônica do Programa.

CAPÍTULO 4 - ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

Os gabinetes de trabalho dos professores vinculados ao PPG e lotados na FAEM/UFPe e Centro das Engenharias são individualizados ou compartilhados com outro professor. Cada um dos gabinetes tem área média em torno de 28 m² e são equipados com mobiliário típico de escritório, computador *desktop* com acesso à internet, equipamento multifuncional e ramal telefônico específico.

O programa apresenta uma secretaria exclusiva, uma sala de reuniões, que também é utilizada para ministrar aulas teóricas e uma sala de aula exclusiva. Além disso, são utilizadas pelo curso, espaços compartilhados com outras unidades da UFPel, conforme determinação institucional. Uma sala específica coletiva é destinada aos alunos, com a possibilidade de desenvolver parte de suas atividades. Esta sala possui mobília básica (cadeiras, mesas, etc.), computadores e impressora. Além disso, contém divisórias com pia, geladeira, cafeteira e outros utensílios que permitam aos alunos intervalos para descanso e discussão de temas diversos.

São disponibilizadas aos alunos salas com computadores para desenvolverem suas atividades acadêmicas e acessarem principalmente a Base de Periódicos da CAPES e outras para suas revisões de literatura. A UFPel mantém um Centro de Informática que apoia todas as atividades acadêmicas da Universidade desde serviços de instalação e manutenção de equipamentos até suporte técnico. A Faculdade de Agronomia conta também com e rede sem fio (*wireless*) que permite aos alunos acessarem a internet, a partir de seus computadores portáteis pessoais de qualquer ponto do prédio.

Equipamentos de informática em cada um dos laboratórios de ensino e pesquisa, bem como, de uso comum são disponibilizados. Há também equipamentos de informática nas unidades do sistema de bibliotecas da UFPel, com caráter mais básico de pesquisa e edição de textos, sem a utilização de softwares para a resolução de problemas específicos da área.

A UFPel possui uma fazenda didática-experimental (Centro Agropecuário da Palma), onde o programa dispõe de áreas experimentais em solos de terras baixas e terras altas, em que são realizados experimentos à campo para as dissertações e teses dos alunos. Também possui um complexo de casas de vegetação, sendo que, uma delas está sob responsabilidade do programa, onde são desenvolvidos uma série de estudos relacionados aos projetos dos alunos.

Para atender os objetivos, missão e modalidade, o PPG MACSA dispõe de infraestrutura laboratorial que atende às duas linhas de pesquisa do Programa. Os laboratórios fazem parte da estrutura disponível na UFPel e, apresentam condições adequadas para o desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa, sendo eles:

- *Laboratório de Física e Mecânica do Solo e de Relação Solo-Água-Planta-Atmosfera (77,0 m²)*: situado no Departamento de Solos da FAEM, possui equipamentos como: agitador horizontal, agitador tipo Stirrer, agitador vertical tipo Yoder, balanças, compressor, consolidômetro automático, destilador, estufa, mesa de tensão, painéis de Richards, WP4, sensores Watermark com datalogger, penetrômetro manual, penetrômetro eletrônico de bancada, tensiômetros, simuladores de chuva, bomba de vácuo, permeâmetro de Guelph, permeâmetro de Tensão, câmara de Scholander, medidor de fotossíntese, medidores de pH e de condutividade Elétrica, microscópios, lupas e autoclave.

- *Laboratórios de Química e Fertilidade do Solo (85,0 m²) e de Nutrição e Adubação de Plantas (45,0 m²)*: análises químicas de solo, de plantas e de resíduos orgânicos, localizado no Departamento de Solos da FAEM/UFPel, contendo: balanças, condutivímetro, estufas, pHmetro, fotômetro de chama, espectrofotômetro UV/VIS, fotômetro de chama com compressor, espectrofotômetro de absorção atômica.

- *Laboratório de Gênese, Morfologia e Classificação de Solos (95,0 m²)*: utilizado para a realização de todas as análises envolvidas no levantamento e classificação de solos, situado no Departamento de Solos/FAEM/UFPel.

- *Laboratório de Microbiologia do Solo (30 m²)*: Situado no Departamento de Solos/FAEM/UFPel contendo: autoclave, capela de fluxo, destilador de nitrogênio, estufa, balança, dentre outros equipamentos.

- *Laboratório de Geotecnologia (43,7 m²)*: Utilizado para levantamentos topográficos, sensoriamento remoto e geoprocessamento, situado no Departamento de Engenharia Rural da FAEM/UFPel, contendo: computadores, receptores GPS/Glonas geodésico L1 L2, receptor GPS L1, receptor GPS de navegação, equipamentos de topografia, estações totais; nível a laser e de luneta, softwares para topografia, sensoriamento remoto e geoprocessamento e um scanner de grande porte.

- *Laboratório de Hidráulica e Engenharia de Água e Solos (106,9 m²)*: Utilizado para estudos hidráulicos e hidrológicos situado no Departamento de Engenharia Rural da FAEM/UFPel, contendo: computadores, medidores de vazão do tipo calha Parshall e

WSC, micromolinete fluviométrico, molinete fluviométrico com haste a vau de 3 metros, bote inflável com motor de polpa, ecobatímetro, coletor de sedimentos, manômetros de precisão, bombas hidráulicas, pluviômetros, estufa, balança, sensores para medição da tensão de água no solo, dataloggers, tensiômetros, medidor ultra-sônico de vazão; transmissor de nível ultra-sônico, conjuntos de medidores de infiltração, estação meteorológica automática, sonda TDR com receptor GPS, equipamento Hyprop para elaboração da curva de retenção de água no solo (Edital CAPES/2013- Pró-Equipamentos), medidores magnéticos de vazão (Edital CAPES/2013- Pró-Equipamentos) e bancada horizontal de Reynolds (adquirido pelo Pró-equipamentos 2014).

- *Laboratório de Águas e Efluentes* (20 m²): laboratório com equipamentos e materiais para avaliações de águas e efluentes líquidos, situado na Agência da Lagoa Mirim/UFPel, contendo: autoclave para tratamento térmico, balança analítica, balança mecânica, balança mecânica de precisão e balança eletrônica, banho-maria elétrico, compressores de ar, centrífuga de tubos, destilador de proteína, destilador de água, digestor Dry, block evaporação e análise de DQO, espectrofotômetro, estufas de secagem, estufa bacteriológica, extratores de óleos e graxas DQO, estufa incubadora, fornos mufla, fotômetro de chama e oxímetro de bancada.

-*Laboratório Modelagem Hidrológica*: Compreende uma área de 57,1m², equipado, basicamente, com: computadores compatíveis com utilização de modelos hidrológicos sofisticados que demandam grandes quantidades de informações espaciais e temporais, típicas da área de Hidrologia e Modelagem Hidrológica de BHs; servidor para aquisição de dados de estações hidrológicas automáticas, instaladas em diferentes BHs da região sul do RS; estações automáticas de monitoramento hidrológico para fins didáticos; equipamentos de hidrometria (régua linimétrica, molinetes hidrométricos, lastros, guincho hidrométrico, barco, motor, reboque). Os computadores dispõem de softwares específicos para o desenvolvimento de modelos hidrológicos, como por exemplo, o Sistema de Informações Geográficas ArcGIS, na modalidade licença para laboratórios.

- *Laboratório de Irrigação*: Compreende uma área de 58,5m², equipado com diferentes modelos de aspersores (tamanho médio, canhões hidráulicos, emissores tipo spray e de placa oscilante), microaspersores e gotejadores, tubos e conexões de irrigação, válvulas reguladoras de pressão, válvulas de pé, bomba centrífuga, equipamentos

utilizados para manejo de irrigação (estações meteorológicas, tanque evaporímetro, tensiômetros). Este laboratório tem parceria com a Estação de Terras Baixas (ETB) da EMBRAPA Clima Temperado e com o Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (UFPEL), desenvolvendo diversos trabalhos de pesquisa na área de Engenharia e Manejo de Água no Solo (Irrigação).

- Laboratório de Hidráulica e Hidroenergia: Compreende uma área de 174.5m², equipado com canal para experimentos, equipamento para análise de escoamentos internos, bancada de associação de bombas e equipamento para demonstração de orifícios e jatos livres, bombas hidráulicas, bancadas fixas e móveis, medidores de pressão. O laboratório também está equipado com um sistema de armazenamento e circulação de água controlados por bombas hidráulicas e inversores de frequência, bem como dispõe de medidores eletromagnéticos de vazão, sistemas de aquisição de dados para até 32 canais, sensores de pressão com distintas faixas de operação, sensores de nível capacitivo, sensores de temperatura e um velocímetro MicroADV.

- Laboratórios da Embrapa Clima Temperado: professores do PPG MACSA têm projetos em cooperação com pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, que disponibiliza seus laboratórios, áreas experimentais e casa de vegetação para o desenvolvimento de atividades relacionadas aos projetos de dissertação e teses dos alunos.

O PPG MACSA conta com as seguintes bibliotecas:

- Biblioteca de Ciências Agrárias. Acervo: Agronomia, Veterinária, Engenharia Agrícola, Engenharia Industrial Madeireira e Química. Volumes: 35.386 Área: 554,00 m² Web: <http://www.ufpel.tche.br/prg/sisbi/bibagri/>

- Biblioteca de Ciência & Tecnologia. Acervo: Biologia, Ciência da Computação, Física, Matemática, Nutrição, Química de Alimentos, Meteorologia e Biotecnologia. Volumes: 22.690 Área: 239,30 m² Web: <http://www.ufpel.tche.br/prg/sisbi/bibct/>

- Biblioteca da Agência da Lagoa Mirim. Acervo: Economia, Direito, Matemática, Engenharia, Irrigação, Hidrologia, Ciência da Terra, Agricultura, Ciência do Solo e Engenharia Hidráulica. Área: 48,00 m² Web: <http://www.ufpel.tche.br/prg/sisbi/bibalm/> A Biblioteca Setorial de Ciência e Tecnologia e a Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias funcionam de forma integrada, com o seguinte acervo: Hidrologia com 100 livros; Petrologia com 32 livros; Hidráulica com

123 livros; Climatologia com 103 livros e 10 periódicos; Meteorologia com 165 livros e 43 periódicos; Geologia com 213 livros e 18 periódicos; Conservação do Solo com 52 livros e 7 periódicos; Conservação da Água com 11 livros; Gestão de Recursos Hídricos com 1 livro; Mineralogia com 75 livros e 3 periódicos; Geomorfologia com 28 livros e 1 periódico; Minerais com 91 livros e 1 periódico; Rochas com 49 livros e 5 periódicos; Impacto Ambiental com 13 livros; Limnologia com 8 livros; Matemática com 1.180 livros e 51 periódicos; Matemática Aplicada com 60 livros e 2 periódicos, além de livros sobre Geotecnologias.

As bibliotecas da UFPel possuem disponíveis à comunidade universitária computadores ligados à rede mundial de computadores, com acesso ao Portal de Periódicos da Capes. O programa também tem a disposição o acervo da Biblioteca da Embrapa Clima Temperado com um acervo de 7.400 obras e 411 periódicos, em função da cooperação estabelecida entre o programa e a Embrapa. Além das bibliotecas acima mencionadas, os Professores também disponibilizam seu acervo pessoal de livros e periódicos aos alunos, se necessário.

Anexo 1 - DISCIPLINAS OFERTADAS PELO PPG MACSA

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Química do Solo (0238020)	X	X	4	68	Anual	Rogério Oliveira de Sousa
<p>Ementa: Fundamentos teóricos de química básica e sua aplicação na química do solo. A constituição da fase sólida do solo e a descrição das propriedades químicas dos componentes orgânicos e inorgânicos. A composição da solução do solo e suas relações com as fases sólida e gasosa do solo. A dissolução de minerais no solo. Características e reações da superfície dos diferentes componentes da fase sólida do solo. Reações de acidez e alcalinidade e comportamento de solos afetados por salinidade. Reações de oxirredução em solos.</p>						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Física do Solo I (0238030)	X	X	4	68	Anual	Cláudia Liane R. Lima
<p>Ementa: Histórico, definições e objetivos da Física do Solo; O solo como um sistema disperso, poroso e trifásico; Relações massa/volume; Granulometria do solo; Estrutura do solo; Consistência, temperatura e aeração do solo. Água no solo (retenção, armazenamento, potenciais, curva de retenção, disponibilidade, infiltração e movimento)</p>						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Física do Solo II (0238066)	X	X	4	68	Anual	Cláudia Liane R. Lima
<p>Ementa: Definições e importância da obtenção de parâmetros do solo relacionados a compressibilidade, como a pressão de preconsolidação (capacidade de suporte de carga do solo), índice de compressão (susceptibilidade do solo à compactação), compactação relativa (grau de compactação), resistência tênsil de agregados e friabilidade do solo. Quantificar e indicar a importância do parâmetro "S". Definir e indicar a importância do Intervalo hídrico ótimo. Estabelecer relações entre os parâmetros físicos e o desenvolvimento e a produtividade de culturas.</p>						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Conservação do solo e da água	X	X	4	68	Anual	Maria Cândida M. Nunes
<p>Ementa: Hidrologia aplicada à conservação do solo e da água. Compactação do solo. Erosão Eólica. Erosão hídrica. Fatores que afetam a erosão hídrica. Degradação do solo e da água pela erosão. Sistemas de cultivo e o controle da erosão hídrica. Práticas de conservação do solo e da água. Degradação e recuperação do solo. Modelagem da erosão hídrica. Planejamento conservacionista.</p>						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Aptidão Agrícola e Manejo de Solos de Várzea (0238036)	X	X	4	68	Bianual	Rogério Oliveira de Sousa
<p>Ementa: Caracterização e gênese de solos de várzea. Redução do solo. Eletroquímica de solos alagados. Alterações químicas do solo devidas à redução. Métodos experimentais com solos alagados. Efeitos específicos da redução sobre alguns elementos. Atributos físicos, químicos e biológicos de solos de várzea afetados pelo manejo. Sistematização de solos de várzea. Sistemas de cultivo de arroz. Rotação de culturas. Práticas de manejo</p>						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Nutrição Mineral e Adubação de Plantas (0239071)	X	X	4	68	Anual	Filipe Selau Carlos
Ementa: Relação entre a nutrição mineral e outros fatores que influenciam no desenvolvimento de produtividade das culturas agrícolas. Fatores de solo e de planta que afetam o processo da nutrição mineral das plantas e suas interrelações. Capacitar os alunos para a diagnose e correção de problemas nutricionais das plantas						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Avaliação de Impactos Ambientais (019808)	X	X	4	68	Anual	Vitor Emanuel Quevedo Tavares
Ementa: Histórico. Legislação relativa à avaliação de impactos ambientais. Série ISO 14000. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Conceituação de impactos. Tipos de impactos. Classificação dos impactos. Intensidade e magnitude dos impactos. Abrangência dos impactos. Metodologias de avaliação de impactos. Impactos ambientais sobre o solo e a água. Mitigação de impactos						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Dinâmica da Água no Sistema Solo (0238031)	X	X	4	68	Anual	Cláudia Liane R. Lima
Ementa: Fundamentos físicos do solo. Propriedades físicas da água. Retenção e armazenamento de água no solo. Bases termodinâmicas para o estudo da dinâmica da água no solo. Potenciais e medidas do potencial da água no solo. Movimento de água no solo. Medidas da condutividade hidráulica dos solos.						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Fertilidade do Solo (0238021)	X	X	4	68	Anual	Filipe Selau Carlos
Ementa: O comportamento químico dos nutrientes no solo e os fatores que afetam sua disponibilidade para as plantas. Reação do solo e sua correção. A análise de solo como meio de avaliação da disponibilidade de elementos essenciais e elementos tóxicos para as plantas. Sistemas de recomendação de adubos e corretivos. Reações de fertilizantes no solo e sua eficiência. Economia da adubação						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Gestão de Recursos Hídricos (0198089)	X	X	4	68	Anual	Vitor Emanuel Quevedo Tavares
Ementa: Conceitos básicos sobre recursos hídricos. Histórico e bases legais da gestão de recursos hídricos no Brasil. Modelos de gestão. Instrumentos de gestão de recursos hídricos (planos de bacia, outorga, cobrança, rateio de custos). Planejamento e manejo integrado dos recursos hídricos.						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Hidrologia (15000750)	X	X	4	68	Anual	Tamara Leitzke Caldeira Beskow

Ementa: Ciclo hidrológico e balanço hídrico. Bacias hidrográficas. Precipitação. Interceptação. Infiltração. Evapotranspiração. Escoamento.

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Hidropedologia (0238070)	X	X	4	68	Anual	Luiz Fernando Spinelli Pint
Ementa: Conceitos e características do solo, pedosfera, regolito e zona crítica. Relação da hidropedologia com outras disciplinas. Feições hidromorfológicas do solo. Tipos de solos e propriedades hidráulicas do solo. Propriedades morfológicas do solo e fluxo não saturado e saturado de água. Papel do solo na bacia hidrográfica. Ferramentas e desenvolvimentos futuros.						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Avaliação e Recuperação de Áreas Degradadas (0238069)	X	X	4	68	Bianual	Luiz Fernando Spinelli Pint
Ementa: Inter-relações solo-água-vegetação-fauna no ecossistema. Dinâmica da degradação do ambiente. Classificação de Áreas Degradadas. Princípios Gerais que regem a Recuperação de Áreas Degradadas. Dinâmica da Recuperação de Áreas Degradadas. Estudo de casos. Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas.						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Introdução a Análise de Séries Espaciais e Temporais (0198084)	X	X	4	68	Anual	Luis Carlos Timm
Ementa: Introdução à geoestatística: aplicações que motivam o uso de geoestatística, variáveis regionalizadas, análise descritiva de dados espacialmente distribuídos, abordagem probabilística e condições de estacionariedade, análise estrutural, estimação e ajuste de semivariogramas, isotropia e anisotropia, krigagem e co-krigagem, validação. Introdução a Análise de Séries Temporais: aplicações que motivam o uso de Análise de Séries Temporais, análise descritiva de dados temporalmente distribuídos, processos estacionários, comportamentos sazonais, cíclicos e tendência, abordagem probabilística e condições de estacionariedade, função de autocovariância, função de autocorrelação, modelos auto-regressivos (AR), modelos ARMA, modelos ARIMA, função de correlação cruzada e modelos de espaço de estados.						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Levantamento do Solo (D001249)	X	X	4	68	Anual	Luiz Fernando Spinelli Pint
Ementa: Levantamento de Solos (unidades taxonômicas e unidades de mapeamento, tipos de levantamento, legenda). Técnicas básicas aplicadas a levantamentos. Elaboração de projeto de levantamento do solo. Execução de levantamento do solo a campo. Elaboração do Mapa e do relatório. Apresentação do trabalho.						

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Manejo da Água em Sistemas Agrícolas (164801)	X	X	4	68	Anual	Claudia Fernanda Almeida

Ementa: Manejo da água no contexto da gestão ambiental e dos recursos hídricos. Caracterização da água no solo. Planejamento da Irrigação. Sistemas de irrigação por superfície. Sistemas de irrigação pressurizada. Métodos de manejo da água.

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Microbiologia do Solo – (D000406)	X	X	4	68	Anual	Danilo Dufech Castilhos

Ementa: Importância e aplicação da Microbiologia do Solo. Fatores que afetam a microbiota do solo. Bactérias, fungos, actinomicetos, algas, protozoários e vírus no solo. Crescimento microbiano. Fisiologia e metabolismo microbiano. Biomassa e atividade microbiana no solo. Ciclo do Carbono. Compostagem aeróbica e decomposição anaeróbica. Biodegradação de resíduos. Ciclo de Nitrogênio. Fixação biológica de Nitrogênio. Microbiologia dos ciclos do enxofre, ferro, fósforo e manganês. Fungos micorrízicos. Poluição do solo e efeitos sobre a microbiota.

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Modelagem Hidrológica (1648014)	X	X	4	68	Anual	Tamara Leitzke Caldeira Beskow

Ementa: Introdução à modelagem hidrológica. Modelos hidrológicos chuva-vazão. Utilização de modelos hidrológicos. Simulação hidrológica com base em cenários de mudanças de uso e cobertura do solo. Simulação hidrológica com base em cenários de mudanças climáticas. Análise de séries temporais. Modelos Markovianos. Alguns processos estocásticos.

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Morfologia, Gênese e Classificação do Solo (01230030)	X	X	4	68	Anual	Pablo Miguel

Ementa: Conceito de solo, morfologia e descrição de perfil. Noções básicas de geologia: minerais e rochas, estratigrafia e tempo geológico, geologia do RS. Composição do solo (fase sólida): minerais e matéria orgânica. Gênese do solo: intemperismo, processos pedogenéticos, fatores de formação. Classificação do solo: princípios, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SIBCS, Soil Taxonomy. FAO-WRB

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Processos de Transferência no Sistema Solo-Água-Planta-Atmosfera (0198083)	X	X	4	68	Anual	Luis Carlos Timm

Ementa: O homem e o Sistema Solo-Água-Planta-Atmosfera; A água; O Solo; A Planta; A Atmosfera; Água em equilíbrio e em movimento; Infiltração e redistribuição da água no solo; Evaporação e evapotranspiração; Absorção de água pelas plantas; Balanço hídrico

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Sensoriamento Remoto (0198085)	X	X	4	68	A cada dois anos	Rodrigo Rizzi

Ementa: Introdução; órbitas dos satélites de Sensoriamento Remoto (SR); princípios físicos do SR; Características de um sistema sensor; comportamento espectral de alvos; índices espectrais de vegetação; satélites e sistemas sensores orbitais; aplicações no monitoramento da atividade agrícola e ambiental.

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Sistemas de Informação Geográfica (D001218)	X	X	4	68	A cada dois anos	Rodrigo Rizzi

Ementa: Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Geoprocessamento. Noções de cartografia para SIG. Universo conceitual, universo de representação. Tipos de dados. Operações. SPRING – Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas. LEGAL – Linguagem espacial para Geoprocessamento Algébrico. Noções de Georeferenciamento e registro de dados espaciais.

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Seminários I (0198086)	X	X	2	34	Anual	Maria Cândida Moitinho Nunes

Ementa: Apresentação do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água. Planejamento, orientação, execução e mediação para o preparo e apresentação de projetos, palestras e seminários no âmbito acadêmico. Preparação e emprego de recursos audiovisuais. Preparação e apresentação de palestras e seminários por discentes e docentes do programa e convidados. Apreciação, discussão e avaliação crítica do desempenho dos discentes nos seminários

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Seminários II (0198087)	X	X	2	34	Anual	Maria Cândida Moitinho Nunes

Ementa: Apresentação de seminários por discentes e docentes do programa e convidados. Orientação, planejamento, coordenação, execução e mediação de palestras e seminários no âmbito acadêmico. Preparação e emprego de recursos audiovisuais. Apreciação, discussão e avaliação crítica do desempenho nos seminários apresentados com os demais presentes.

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				
Tópicos Especiais em Manejo e Conservação do Solo e da Água I (0238067)	X	X	4	68	A definir	Cláudia Liane R. Lima

Ementa: Análise e desenvolvimento de temas específicos em Manejo e Conservação do Solo e da Água não abordados em profundidade nas disciplinas regulares do Programa de Pós-Graduação.

Disciplina (Código)	Nível		Créditos	CH	Oferta	Prof. Responsável
	M	D				

Tópicos Especiais em Manejo e Conservação do Solo e da Água II (0238068)	X	X	4	68	A definir	Cláudia Liane R. Lima
Ementa: Análise e desenvolvimento de temas específicos em Manejo e Conservação do Solo e da Água não abordados em profundidade nas disciplinas regulares do Programa de Pós-Graduação.						