



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ENSINO *CAMPUS CRATO*

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU DE
ESPECIALIZAÇÃO EM MANEJO SUSTENTÁVEL DA IRRIGAÇÃO PARA O
DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS**

CRATO-CE
Novembro/2019

REITOR

Virgílio Augusto Sales Araripe

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Reuber Saraiva de Santiago

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

José Wally Mendonça Filho

PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Zandra Dumaresq

PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS

Ivam Holanda de Sousa

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO

Tássio Francisco Lofti Matos

DIRETOR GERAL DO CAMPUS CRATO

Joaquim Rufino Neto

DIRETORA DE ENSINO

Francisete Pereira Fernandes

COORDENADOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Aparecida Rodrigues Nery

EQUIPE DE ATUALIZAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO

Francisco Gauberto Barros dos Santos, Professor, IFCE Campus Crato - CE

Manuel Antonio Navarro Vásquez, Professor, IFCE Campus Crato - CE

Marcus Roberto Góes Ferreira Costa, Professor, IFCE Campus Crato - CE

Aparecida Rodrigues Nery, Professora, IFCE Campus Umirim - CE

Joseilde Amaro dos Santos, TAE IFCE Campus Crato - CE

Eliza Georgina Nogueira Barros de Oliveira, TAE IFCE Campus Crato - CE

Francisco Camilo da Silva, Professor, IFCE Campus Crato - CE

Ademar Parente Alencar, Professor, IFCE Campus Crato - CE

Brisa Do Svadeshi Cabral de Melo, Professora, IFCE Campus Crato - CE

Dyalla Ribeiro Araújo, Professora, IFCE Campus Crato - CE

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO	6
1.1. Identificação da Instituição	6
1.2. Informações Gerais do Curso	7
1.3. Público Alvo	7
1.4. Forma de Ingresso.....	9
2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL.....	9
3. APRESENTAÇÃO.....	10
3.1. Contextualização da Instituição	10
3.2. Concepção do Curso	12
3.5. Objetivos do Curso	15
3.5.1. Objetivo Geral.....	15
3.5.2. Objetivos Específicos.....	15
4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	16
5. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA.....	19
5.1. Metodologia de Ensino	19
5.1.1. Interdisciplinaridade	19
5.2.1. Avaliação da Aprendizagem	19
5.2.2. Avaliação do curso e dos docentes.....	21
5.3. Frequência.....	21
5.4. Trabalho de conclusão de curso	22
5.5. Aproveitamento de estudos.....	23
6. RECURSOS HUMANOS	25
6.1. Corpo docente	25
6.2. Corpo técnico-administrativo	25
7. INFRAESTRUTURA.....	27
7.1. Instalações gerais e salas de aula	27
7.2. Setores produtivos.....	27
7.3. Recursos materiais	30
7.4. Laboratórios	31
7.4.1. Laboratório experimental de Física.....	31
7.4.2. Laboratório de análises de Solo	42
7.4.3. Laboratório de Química Experimental.....	57
7.4.4. Laboratório de Meio Ambiente.....	68
7.4.5. Laboratório de Informática.....	85
7.5. Biblioteca.....	88
7.5.1. Serviços oferecidos.....	88
7.5.2. Acervo.....	89
8. INDICADORES DE DESEMPENHO	90
9. PLANOS DE UNIDADES DIDÁTICAS (PUDs)	91

10. ANEXOS	149
Anexo 1- Orientações para Elaboração de TCC.....	149
Anexo 2 - Modelo de Carta Convite para Participação em Banca Examinadora	156
Anexo 4 - Modelo de Ata de Defesa para Concessão do Grau de Especialista.....	158
Anexo 5 - Modelo de Declaração de Participação em Banca Examinadora de TCC ...	159
Anexo 6 - Modelo de Relatório Final do Orientador	160
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	161

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Identificação da Instituição

Instituição:	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE
Campus	IFCE Campus Crato
Instituições ofertantes parceiras	CENTEC, IF Sertão (Parceria), IFCE Crateús (Parceria), IFCE Umirim (Parceria)
Instrumento de parceria	Convênio
Diretor Geral do Campus:	Joaquim Rufino Neto
Chefe de Departamento de Pesquisa e Pós-graduação	-
Coordenador de Pesquisa e Pós-graduação	Aparecida Rodrigues Nery
Telefone do campus	(88) 35868100

1.2. Informações Gerais do Curso

Nome do curso	Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas
Classificação	Especialização
Área do Conhecimento:	Multidisciplinar I: Meio Ambiente e Agrárias (Código 90191000), Capes/CNPq
Modalidade de oferta:	Presencial
Local de realização das aulas	IFCE Campus Crato-CE.
Carga horária:	540 horas
Duração Máxima:	24 meses
Periodicidade das aulas:	Aulas quinzenais (nas quintas e sextas-feiras, no turno da tarde de 13:00h às 17:00h e à noite de 18:00h às 22:00h).
Turno:	Vespertino e Noturno
Número de vagas ofertadas	Número mínimo: 10
	Número máximo: 25
Telefone institucional do curso	(88) 35868100 Ramal 8162
E-mail institucional do curso	posgraduacao.crato@ifce.edu.br
Responsável técnico pelo curso	Manuel Antonio Navarro Vásquez
E-mail institucional do responsável técnico pelo curso	avasquez@ifce.edu.br

1.3. Público Alvo

O curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas destina-se a profissionais do setor público ou privado, com formação

superior em diferentes áreas do conhecimento, como: Tecnologia de Irrigação e Drenagem, Tecnologia em Saneamento Ambiental, Tecnologia em meio ambiente, ou em controle ambiental, Tecnologia em construção civil, Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Ambiental, Zootecnia, Licenciatura em Ciências Agrícolas, Engenharia Civil, Biologia, Geografia, Administração, Direito, Geologia, Economia, Arquitetura, Urbanismo, Pedagogia, Ciências Sociais e demais áreas afins, que trabalham ou pretendem atuar no planejamento e gestão ambientais ou são responsáveis pelo gerenciamento e execução de atividades ligadas à área ambiental, e que desenvolvam atividades de diagnóstico, avaliação de impactos, proposição de medidas mitigadoras, corretivas e preventivas, recuperação de áreas degradadas, acompanhamento e monitoramento ambiental ou ainda, sejam educadores e colaborem na formação de consciências.

Desta forma, o presente curso de especialização considera que a irrigação é uma técnica que garante a produção agrícola, como elemento fomentador do desenvolvimento socioeconômico. Está diretamente associada à fase de produção agrícola, para suprir as demandas ou necessidades hídricas das plantas, ainda a irrigação pode ser vista como um elemento ampliador da disponibilidade de produtos e facilitador de capitalização na agropecuária.

Por outro lado, como consequência de uma irrigação realizada no momento correto, aplicando-se a quantidade certa de água, ocorrem índices de produtividade acima das médias das culturas, quando cultivadas sob condição de chuva somente. A irrigação também é vista como indutora de atividades industriais e comerciais, capaz de contribuir para o progresso da economia, com geração de empregos e responsável pela circulação de riquezas.

Além dos empregos diretos que o uso da técnica possibilita, na condição de ser uma prática adicional a ser utilizada no processo produtivo, a irrigação tem o potencial de criar empregos indiretos, seja na indústria de processamento agropecuário ou nos setores de insumos agrícolas.

Pretende-se contribuir com a formação de profissionais para atuarem com conhecimentos teórico-práticos na elaboração, execução, assessoramento, acompanhamento e avaliação de estudos ambientais. Além disso, o curso em questão constitui-se em forte apoio à especialização de profissionais, contribuindo assim com a gestão ambiental da irrigação em suas múltiplas dimensões regionais e locais, tanto no cerne da sociedade como no das organizações.

1.4. Forma de Ingresso

Poderão inscrever-se profissionais com formação superior em diferentes áreas do conhecimento, conforme público-alvo descrito acima. O processo seletivo, informações para inscrições (datas e documentos exigidos), critérios classificatórios e demais informações para atribuições subsequentes (resultados, matrículas, etc.) serão regidos por Edital próprio.

2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE) *campus Crato* fundamenta-se na legislação vigente, a saber:

- I - Constituição da República Federativa do Brasil de 1988;
- II. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Nº 9394/96);
- III - Decreto-Lei nº. 1.044, de 21 de outubro de 1969 - Dispõe sobre tratamento excepcional para os alunos portadores das afecções que indica;
- IV - Decreto nº. 5.154, de 23 de julho de 2004 - Regulamenta o § 2º do art. 36 e os artigos 39 a 41 da Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências;
- V - Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008 - Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências;
- VI - Resolução CES/CNE nº 01, de 6 de abril de 2018 - Estabelece diretrizes e normas para a oferta dos cursos de pós-graduação *lato sensu* denominados cursos de especialização, no âmbito do Sistema Federal de Educação Superior, conforme prevê o Art. 39, § 3º, da Lei nº 9.394/1996, e dá outras providências;
- VII - Resolução CONSUP/IFCE nº. 05, de 29 de janeiro de 2018 - Aprova as alterações no Regimento Geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará;
- VIII - Resolução nº 116, de 26 de novembro de 2018 que aprova o regulamento dos cursos de Pós-Graduação *Lato Sensu* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará;
- IX - Resolução nº 34, de 27 de março de 2017 (Manual de Normatização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE);

X – Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016 que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.

3. APRESENTAÇÃO

3.1. Contextualização da Instituição

O ensino agrícola na região do Cariri cearense surgiu através do termo firmado entre o Governo da União e a Prefeitura Municipal do Crato para a instalação de uma Escola Agrotécnica em conformidade com os artigos 2º e 4º do Decreto Federal de nº 22.470, de 20 de janeiro de 1947. Este decreto dá início ao Ensino Agrícola no Brasil sendo complementado com o dispositivo do Decreto Lei de nº 9.613 de 20 de agosto de 1946.

No dia dez de abril de 1954, foi assinado o termo do acordo para a instalação desta Escola Agrotécnica no município do Crato que passou a pertencer à Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário (SEAVE/MA).

De acordo com a portaria de nº 375, de 20 de abril de 1955, do Ministro do Estado dos Negócios da Agricultura foi instalado um curso rápido de Tratorista na citada escola do Crato.

Pelo Decreto de nº 53.558, de 13 de fevereiro de 1964, ocorreu a mudança da denominação de curso de Tratorista para Colégio Agrícola de Crato baseado na Lei de nº 4.024 do ano de 1961 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação).

Através do Decreto de nº 60.731, de 19 de maio de 1967 o Colégio Agrícola de Crato foi transferido do Ministério da Agricultura para o Ministério da Educação e Cultura sendo a Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário (SEAVE/MA) transformada em Diretoria do Ensino Médio.

Pelo Decreto de nº 73.434, de 9 de junho de 1973 foi criada a Coordenação Nacional de Ensino Agrícola e, posteriormente, o Decreto de nº 76.436, de 14 de outubro de 1975 transformou a Coordenação Nacional de Ensino Agrícola em Coordenação Nacional de Ensino Agropecuário ficando o Colégio Agrícola de Crato ligado diretamente a este órgão.

Através do Decreto de nº 83.935, de 04 de setembro de 1979 o Colégio Agrícola de Crato passou a denominar-se Escola Agrotécnica Federal de Crato subordinada à Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário.

Pelo Decreto de nº 93.613, de 21 de novembro de 1986 foi extinta a Coordenação Nacional de Ensino Agropecuário e através do artigo 4º foi criada a Secretaria de Ensino de 2º Grau (SESG) e pela Portaria de nº 833, de 01 de dezembro de 1986 do Ministério da Educação são vinculadas as Escolas Agrotécnicas do Sistema Federal a esta Secretaria de Ensino de 2º Grau (SESG).

Com a extinção da SESG através do Decreto de nº 99.180, de 15 de março de 1990 e publicado no Diário Oficial da União na mesma data foi criada a SENETE vinculada diretamente ao MEC. Esta Secretaria propiciou mudanças procurando uma nova sistemática de trabalho que valorizasse as atividades no Ensino Agropecuário.

A partir de 29 de dezembro de 2008, através da Lei de nº 11.892, a Escola Agrotécnica Federal de Crato passou a denominar-se Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus Crato.

As terras que compreendem o IFCE campus Crato totalizam 146,64 ha e foram adquiridas em três etapas: a primeira parte, a mais antiga, foi doada pela Prefeitura Municipal de Crato; de acordo com a Lei de nº 328, de 24 de março de 1955; a segunda parte foi doada pelo Sr. Francisco Gonçalves Pinheiro e esposa (registro no 2º Tabelionato da Comarca de Crato sob o nº 8.055 no registro de imóvel) e a terceira parte, a mais recente, foi doada pela Prefeitura Municipal de Crato de acordo com a Lei de nº 9.028, de 14 de fevereiro de 1976. Esta doação foi realizada mediante solicitação do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEM).

O município de Crato, localizado na região Sul do Ceará, microrregião do Cariri, situa-se ao Sopé da Chapada do Araripe e geograficamente está localizado a uma longitude W. Gr. 39° 25' e uma latitude S. 7°14' e uma altitude de 442 metros, dispendo de um clima suave. Sua temperatura oscila entre 32° C a 22° C apresentando média de 27° C. O solo do IFCE - Campus Crato é acidentado, com parte pedregosa, areno-argilosa constituindo-se por Latossolo e Argissolo e Neossolo Fúlvico. A pluviosidade média anual é de 800 mm e em anos mais invernosos atinge 1.000mm. A vegetação é constituída por matas e capoeiras o que caracteriza a transição entre a vegetação encontrada no semi-árido e na floresta do Araripe.

Atualmente, o IFCE, campus Crato oferece Educação Profissional e Tecnológica por meio de Cursos Superiores (Bacharelado em Zootecnia e Sistemas de Informação); Cursos

Técnicos de Nível Médio (Técnico em Agropecuária e Técnico em Informática para a Internet), nas formas integrada ao ensino médio e subsequente.

3.2. Concepção do Curso

A agricultura contemporânea objetiva não somente a produção em grande escala, mas também a segurança alimentar, a viabilidade econômica com responsabilidade ambiental. Em relação à preservação ambiental, tema mundialmente discutido na atualidade, uma grande preocupação refere-se às reservas hídricas do planeta. Com isso, intensificam-se as discussões acerca da necessidade de tecnologias eficientes no uso desse recurso. A utilização e o manejo adequado de áreas irrigadas possibilitam a transformação do produtor rural em empreendedor rural, pois ele poderá optar pela cultura que lhe oferecerá o melhor retorno para sua manutenção e crescimento em sua atividade. Desta forma, a proposição do Curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas, tem como foco a construção de conhecimentos técnicos, científicos e tecnológicos para que os educandos se tornem sujeitos capazes de pensar, propor, planejar e executar projetos que atendam tais necessidades.

Outro ponto relevante é a possibilidade da verticalização do ensino, que articuladamente vai desde a educação básica até a pós-graduação. Deste modo, busca-se suprir as necessidades de os educandos ampliarem seus conhecimentos a fim de se inserirem qualificadamente no âmbito profissional.

Ao concluir o curso, o profissional deverá ser capaz de desenvolver estudos, planejar e gerenciar atividades afins a sua formação, dentre as quais destacam-se: planejamento para exploração de culturas irrigadas, manejo sustentável de irrigação, consultoria técnica, administração de perímetros irrigados e pesquisa tecnológica, alicerçados cumprimento das leis de proteção ambiental.

A natureza do curso exige metodologias participativas, que permitam vivenciar e atuar de modo teórico-prático, fazendo interagir as concepções da experiência multidisciplinar.

3.3. Justificativa do curso

O Instituto Federal do Ceará, Campus Crato, com sede no município de Crato, destaca-se por oferecer à comunidade cursos profissionalizantes, em especial na área das Ciências Agrárias. É relevante o trabalho desenvolvido pelo instituto na área supracitada desenvolvendo atividades de ensino, pesquisa e extensão, buscando melhorar a relação do homem com o campo e assim garantir melhores condições de vida e de trabalho para a comunidade e seus partícipes. Neste sentido, são promovidos e/ou incentivados momentos de aprendizagem envolvendo a realização de seminários, semanas tecnológicas, visitas técnicas, workshops e variadas alternativas de interdisciplinaridade entre teoria e prática.

Ressalta-se ainda que a oferta de cursos de pós-graduação na instituição oportuniza aos alunos egressos avançar em seus processos formativos garantindo-lhes assim elevação na formação acadêmica e científica, bem como amplia as possibilidades de inserção no mercado do trabalho.

Na contemporaneidade, percebe-se a agricultura como atividade econômica que deve ser desenvolvida com responsabilidade ambiental tendo em vista a segurança alimentar e ainda, não como prioridade, mas também a produção em grande escala. Sendo assim, a irrigação configura-se como essencial para incentivar e implementar a utilização de tecnologias eficientes no uso e preservação de recursos hídricos que possam influenciar no modo de vida dessa e de futuras gerações.

No entanto, no Brasil de um modo geral, independente de localização territorial há uma carência de informações adequadas para o manejo racional dos recursos hídricos em processos de irrigação, drenagem ou mesmo em ampliação de áreas cultivadas. Os profissionais egressos deste curso estarão aptos a desenvolverem e disseminarem conhecimentos técnicos e humanos capazes de contribuir para assegurar o desenvolvimento da agricultura sustentável através de práticas de irrigação.

Nesse contexto, um curso de pós-graduação em Manejo Sustentável da Irrigação para Desenvolvimento de Sistemas Agrícolas contempla o discurso e viabiliza a prática de formar novos atores para atuarem na agricultura com ética, responsabilidade social e ambiental, justificando-se assim a abertura do referido curso. Destaca-se ainda que o Campus Crato dispõe de docentes mestres e doutores na área e de infraestrutura necessária, o que assegura a formação dos futuros profissionais.

Outro ponto relevante é que há na região cursos de graduação, tais como: Agronomia, Engenharia ambiental, Biologia, Geografia, Tecnologia em Irrigação e Drenagem, entre outros, dos quais este curso de especialização apresenta-se como uma excelente oportunidade para o enriquecimento da formação profissional de egressos das mais variadas instituições de Ensino Superior da região sul do cariri cearense. Também soma positivamente para a oferta do curso o fato de ser gratuito.

Com a criação da referida especialização cumpre-se, também, o papel social de oferecer na instituição cursos pertencentes a mesma área que vão dos cursos técnicos aos cursos de pós-graduação.

3.4. Perfil do Egresso

O Plano de Curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas está orientado para a formação de um profissional consciente de seus direitos e deveres, inserido em uma sociedade, cuja formação ético-científica se apresenta indispensável para a realidade socioeconômica, ambiental e política do país. O desenvolvimento sustentável visa assegurar a sustentabilidade dos sistemas de produção e segurança alimentar, em consonância com a preservação do ambiente.

O especialista em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas formado pelo IFCE - Campus Crato, será um profissional com base sólida de conhecimentos científicos, visão crítica e global da conjuntura econômica, social, política e cultural, com ênfase nas políticas ambientais da região em que atua, no Brasil e no mundo.

Esses profissionais estarão aptos a atuar no mundo do trabalho a partir do domínio de competências e habilidades, voltadas ao desenvolvimento e soluções aplicadas aos sistemas de irrigação, tanto no que se refere à elaboração de projetos, quanto na execução, no manejo e na avaliação destes sistemas.

Prioritariamente, em seu perfil, os especialistas nesta área terão competência técnica e tecnológica em seu campo de atuação, capazes de se inserirem no mundo do trabalho de modo comprometido com o desenvolvimento regional sustentável. Terão formação humanística e cultura geral integrada à formação técnica, tecnológica e científica. Atuarão com base em princípios éticos e de maneira sustentável, e saberão interagir e aprimorar

continuamente seus aprendizados a partir da convivência democrática com culturas, modos de ser e pontos de vista divergentes. Serão cidadãos críticos, propositivos e dinâmicos na busca de novos conhecimentos.

A proposta curricular do Curso deverá contribuir para o desenvolvimento da sociedade, não podendo ficar restrito ao tecnicismo formativo, principalmente neste momento, em que carências sociais e preservação do ambiente, são esteios balizadores do desenvolvimento.

Os paradigmas científicos e tecnológicos que orientam o processo produtivo abrem novos canais interativos que articulam o especialista em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas com outras áreas de conhecimento, exigindo destes uma formação com abordagem do currículo apresentando perspectivas interdisciplinares.

3.5. Objetivos do Curso

3.5.1. Objetivo Geral

Capacitar profissionais de nível superior com competências e habilidades para gerenciar e manejar áreas irrigadas, com princípios sustentáveis dos sistemas agrícolas, com o uso racional da água e do solo e assim, atender às necessidades da sociedade, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional.

3.5.2. Objetivos Específicos

- Fornecer ferramentas para que profissionais de nível superior possam desenvolver visão crítica, habilidades comportamentais e técnicas profissionais na condução de áreas irrigadas;
- Capacitar profissionais para o manejo e condução dos sistemas agrícolas de maneira sustentável;
- Capacitar profissionais para projetar, operar e avaliar um sistema de irrigação;

- Contribuir com a formação profissional da região na área de abrangência do IFCE Campus Crato, atualizando conhecimentos e incorporando à prática desses profissionais os princípios do manejo sustentável, de modo que estes estabeleçam uma relação diferenciada com recursos naturais no meio rural;
- Formar profissionais qualificados para que possam prestar serviços de consultoria, no tocante a gestão de áreas Irrigadas, tanto do setor público como privado;
- Contribuir para capacitação de profissionais na área de ensino, pesquisa e extensão;
- Formar profissionais capazes de instituir processos de educação e conscientização ambiental, nas diversas áreas;
- Problematizar a realidade regional, do ponto de vista da irrigação, contribuindo desta forma com o estabelecimento de Agroecossistemas mais sustentáveis.

4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Tomando o currículo como identidade do curso, pode-se afirmar que o mesmo deve ser estruturado de modo interdisciplinar e transversal, perpassando por uma abordagem na área de Ciências Agrárias, especialmente em Irrigação, articulando conhecimentos construídos historicamente e vivências, através de projetos de ensino, pesquisa e extensão, bem como de práticas de componentes curriculares. A organização curricular deve proporcionar situações em que exija do seu corpo docente e discente, atitudes problematizadoras e reflexivas que assegurem uma compreensão da realidade local e global de modo que sejam capazes de intervir qualitativamente para o desenvolvimento do território a que pertencem.

É também uma dimensão do currículo formar o profissional na perspectiva da incompletude, do inacabado. A formação no curso deve instigar a busca constante do conhecimento e do enriquecimento profissional e pessoal através do protagonismo acadêmico, humano e laboral.

A estrutura curricular do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas do IFCE –

Campus Crato apresenta características de interdisciplinaridade e de diálogo entre teoria e prática visando dar significado aos processos de aprendizagens. O Curso apresenta uma carga horária total de 540 horas, sendo 480 horas/aula com atividades desenvolvidas nas disciplinas do curso, sejam elas teóricas, práticas, individuais ou coletivas e 60 horas/aulas para elaboração de um artigo científico, ao longo do curso, totalizando 03 semestres letivos, após a integralização das disciplinas. O artigo será orientado conforme indica o artigo 55 da Resolução N° 116/2018.

Os princípios norteadores do currículo do curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas são: Educação e ciência como processos transitórios e de incompletude; A pesquisa como princípio pedagógico; Conhecimento como instrumento de reflexão e ressignificação dos sujeitos; Formação na perspectiva do “aprender a aprender” e valorização dos saberes existentes como princípio educativo e de exercício profissional.

4.1. Matriz Curricular

CÓD.	NOME DA DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA	CRÉDITOS
Módulo I			
EMSI – 101	Relação Solo, Água, Planta e Clima	20	01
EMSI – 102	Hidráulica aplicada	40	02
EMSI – 103	Metodologia Científica	40	02
EMSI – 104	Hidrologia Aplicada	20	01
EMSI – 105	Fisiologia do Estresse Vegetal	20	01
EMSI – 106	Irrigação por Superfície	20	01
TOTAL DO MÓDULO		160	08
Módulo II			
EMSI – 201	Irrigação Localizada	40	02
EMSI – 202	Irrigação por Aspersão	20	01
EMSI - 203	Seminários	20	01
EMSI – 204	Aval. e Manejo de Irrig. no Semiárido	40	02
EMSI – 205	Automação de Sistemas de Irrigação	40	02
TOTAL DO MÓDULO		160	08
Módulo III			
EMSI -301	Projetos de Áreas Irrigadas	20	01
EMSI -302	Qualidade e Reuso de Água	20	01
EMSI -303	Sensoriamento Remoto	20	01
EMSI -304	Fertirrigação	20	01
EMSI -305	Estatística Experimental	40	02
EMSI -306	Drenagem Agrícola	20	01
EMSI – 307	Sistemas Agroecológicos	20	01
TOTAL DO MÓDULO		160	08
TOTAL DE CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS		480	24
TCC (ARTIGO)		60	3

5. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

5.1. Metodologia de Ensino

Os procedimentos metodológicos que embasam os fazeres docentes neste curso têm como objetivo provocar a participação dos discentes e a produção do conhecimento em debates que envolvam questões relacionadas à área de irrigação sustentável, articulando teoria e prática no sentido de reproduzir e/ou problematizar situações cotidianas.

O desenvolvimento das ações educacionais do curso se dará através de: aulas expositivas dialogadas; seminários; trabalhos em grupo; pesquisas em sites especializados no assunto; dinâmica de grupo; elaboração de situações-problemas; estudos de caso; estudo dirigido; visitas a experiências de projetos irrigados, práticas em laboratórios, elaborações de estudos de projetos de irrigação sustentável, entre outros.

5.1.1. Interdisciplinaridade

A principal proposição do curso é possibilitar o diálogo entre sujeitos, experiências e objetos de análise sobre manejo sustentável da irrigação dos sistemas agrícolas, sendo a interdisciplinaridade do curso contemplada em seminários, visitas de observação, envolvendo os professores e estudantes, entre outras estratégias de integração.

O ensino baseado na interdisciplinaridade proporciona uma aprendizagem mais rica, pois os conceitos estão organizados em torno de unidades globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas. Partindo desses pressupostos, optou-se por realizar a abordagem dos conteúdos das disciplinas de forma integrada, de maneira que os conhecimentos não sejam percebidos de modo estanque ou compartimentados.

5.2. Sistema de Avaliação

5.2.1. Avaliação da Aprendizagem

Seguirá as normas da Seção II da resolução 116/2018 do IFCE que trata da Avaliação do Desempenho Acadêmico nos cursos de pós-graduação (artigo 44 ao 49):

Será realizada por componente curricular considerando a avaliação da aprendizagem e a assiduidade do estudante;

Será orientada pelos objetivos definidos neste PPC, considerando o caráter diagnóstico, formativo, processual e contínuo, com a predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados parciais sobre os obtidos em provas finais, em conformidade com o artigo 24, inciso V, alínea a, da LDB N°. 9394/96.

Será expressa por meio de uma escala numérica de notas de 0,0 (zero vírgula zero) a 10,0 (dez vírgula zero), no qual o rendimento acadêmico do estudante deverá ser aferido por meio de instrumentos avaliativos de escolha do docente responsável pela disciplina.

Os processos, instrumentos, critérios e valores da avaliação adotados pelos docentes deverão ser explicitados aos estudantes no início da disciplina, quando da apresentação do Programa de Unidade Didática – PUD ou equivalente.

Ao estudante será assegurado o direito de conhecer os resultados das avaliações mediante vistas dos instrumentos utilizados.

Aos discentes que não atingirem desempenho satisfatório nas avaliações, deverá ser realizada a recuperação da aprendizagem ao longo da disciplina, sendo facultada ao professor a realização da recuperação da aprendizagem em forma de planos de estudos e a utilização de um instrumento avaliativo para a verificação do conhecimento adquirido.

Considerar-se-á aprovado, em cada componente curricular, o aluno que apresentar nota final igual ou superior a 7,0 (sete vírgula zero) e frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento).

O docente deverá registrar no sistema acadêmico as atividades desenvolvidas, os instrumentos de avaliação, a frequência e as notas dos estudantes.

Em casos de reprovação de componente curricular, o discente poderá matricular-se novamente na disciplina, caso haja reoferta, desde que o tempo para finalização do componente curricular não ultrapasse o prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses de permanência do estudante no curso.

Quando não houver reoferta do componente curricular, o estudante perderá o direito de receber o certificado de especialista, tendo em vista o não cumprimento de todas as exigências para conclusão do curso.

5.2.2. Avaliação do curso e dos docentes

Buscando melhorar continuamente a qualidade do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas serão realizadas reuniões com o corpo docente, objetivando o acompanhamento das atividades desenvolvidas, a aprendizagem dos alunos e os resultados obtidos tendo em vista os objetivos traçados neste projeto.

Serão utilizados também o instrumento de avaliação docente aplicado semestralmente sob o acompanhamento da Coordenadoria Técnico Pedagógica e Coordenadoria de Curso.

Também serão elaborados dois relatórios circunstanciados, um parcial (no final do primeiro ano) e um final, informando: as atividades realizadas durante o desenvolvimento do curso, incluindo as ações da coordenação do curso para o acompanhamento do mesmo, como o registro das reuniões com o colegiado e/ou gestão do campus; as dificuldades encontradas; os resultados alcançados mediante os objetivos propostos no PPC; o fluxo discente; os trabalhos de conclusões defendidos; a participação de alunos em projetos de pesquisa; produção discente; outras informações consideradas relevantes.

5.3 Frequência

Será obrigatória a frequência do pós-graduando em, pelo menos, 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária de cada disciplina. A frequência do pós-graduando será registrada no Sistema Acadêmico.

De acordo com Art. 49 da resolução nº 116/2018, excepcionalmente, em caso de reprovação por frequência e aprovação por média, caberá ao colegiado do curso deliberar em ata, mediante análise dos motivos do estudante devidamente justificados, documentados e protocolados, sobre a decisão de aprovação ou reprovação do discente no componente curricular.

5.4 Trabalho de conclusão de curso

O trabalho de conclusão tem por objetivo permitir aos pós-graduandos a reflexão sobre a agricultura irrigada, aplicando os conceitos adquiridos durante o curso e buscando a elaboração de estudos que venham a contribuir com a área. Será na forma de um artigo científico e deverá estar relacionado aos conhecimentos adquiridos durante o curso e às situações-problema de Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas. Os projetos de pesquisa referentes ao trabalho de conclusão de curso serão objetos de avaliação, dentro da disciplina de Metodologia Científica e de Seminários e deverão ser acompanhados pelos orientadores desde a elaboração da metodologia de pesquisa e da coleta de dados, até a redação final e defesa do mesmo.

Para a realização do trabalho de conclusão do curso deverão ser observados os seguintes itens:

- Vinculação da temática a proposta do curso de pós-graduação em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas;
- Pertinência e contribuição científica do problema de estudo para a irrigação sustentável;
- Pertinência e qualidade do quadro referencial teórico com a problemática estudada;
- Adequação da metodologia aplicada ao problema em estudo;
- Atendimento às normas brasileiras para a elaboração de trabalhos científicos (ABNT), e às normas do IFCE.

A avaliação do artigo será realizada através da apresentação presencial individual do mesmo a uma banca examinadora composta por três professores, sendo dois convidados e o orientador (presidente). Um dos componentes da banca poderá possuir no mínimo

titulação de Especialista e os demais no mínimo título de mestre. A defesa constará de: 20 minutos para apresentação do trabalho e 20 minutos para arguições e considerações para cada componente da banca.

A aprovação ou não do TCC será expressa através de notas de 0 a 10,0. Considerar-se-á aprovado o aluno que obtiver nota igual ou superior a 7,0.

Os procedimentos e orientações para elaboração e apresentação de TCC constam no anexo 1 desse projeto.

Conforme Art. 54, da resolução nº 116 de 2018, a versão final do TCC fará parte do acervo bibliográfico da instituição, depositada em formato digital, como arquivo em PDF, na biblioteca do campus, conforme normativa interna, onde o estudante deverá entregar a versão final de seu trabalho em formato digital, devidamente revisado e formatado, de acordo com o Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE, ou equivalente, à coordenadoria do curso que ficará responsável em remetê-lo à biblioteca.

5.5. Aproveitamento de estudos

Ao estudante fica assegurado o direito ao aproveitamento de estudos, desde que, constatada mediante análise, a compatibilidade de conteúdo e da carga horária, em no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) do total estipulado para o componente curricular da matriz em que está matriculado.

O aproveitamento de cada componente curricular só poderá ser solicitado uma vez.

O estudante poderá solicitar aproveitamento de componentes da matriz curricular, sem observância do semestre em que estiverem alocados no curso atualmente matriculado no prazo máximo de 30 (dias) dias após início do período letivo.

O requerimento deverá ser entregue no setor de protocolo – Coordenadoria de Registros Acadêmico (CRA) e ser direcionado à Coordenadoria do curso que o encaminhará ao docente da área do componente curricular para análise e parecer. O processo será devolvido à Coordenadoria de Curso que encaminhará o resultado da análise à CRA para o devido registro no Sistema Acadêmico e/ou arquivamento.

O prazo máximo para conclusão de todos os trâmites de aproveitamento é de 10 (dez) dias úteis após a solicitação.

Poderão ser aproveitados componentes curriculares cursados no mesmo nível de ensino ou em nível superior ao pretendido.

Para o efeito da análise poderão ser contabilizados estudos realizados em um componente curricular em dois ou mais componentes que se complementam no sentido de integralizar a carga horária e o conteúdo do componente do curso cursadas nesta ou em outra instituição de ensino devidamente credenciada pelos órgãos competentes.

A solicitação de aproveitamento de estudos deverá ser acompanhada da seguinte documentação:

- I. Histórico Escolar, com carga horária dos componentes curriculares, autenticado pela instituição de origem;
- II. Programas dos componentes curriculares solicitados, devidamente autenticados pela instituição de origem.

5.6. Certificação

O IFCE expedirá o certificado, a que faça jus, ao estudante que venha a concluir cursos de pós-graduação lato sensu, com observância ao que estabelece as normas para emissão e registro de certificados do IFCE.

São condições para a obtenção do certificado de especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas: conclusão da carga horária total do curso com a aprovação em todos os componentes curriculares, conforme critérios estabelecidos neste PPC, e o cumprimento da elaboração, apresentação e aprovação do TCC, dentro do prazo máximo de conclusão do curso.

Ao discente que não cumprir as exigências para a obtenção do certificado de especialização, mas que tiver concluído com aproveitamento (frequência e avaliação), no mínimo, 180h (cento e oitenta horas), lhe será facultado o direito de solicitar certificado de aperfeiçoamento.

6. RECURSOS HUMANOS

6.1. Corpo docente

Docente	Titulação	Instituição / Campus	Regime de Trabalho
Ademar Parente Alencar	Doutor	IFCE/CRATO	DE
Aparecida Rodrigues Nery	Doutora	IFCE/UMIRIM	DE
Brisa Do Svadeshi Cabral de Melo	Doutora	IFCE/CRATO	DE
Cicero Carlos Félix de Oliveira	Doutor	IFCE/CRATO	DE
Clay Anderson Silva de Freitas	Doutor	IFCE/CRATO	DE
Dyalla Ribeiro de Araújo	Doutora	IFCE/CRATO	DE
Maria Aparecida Ferreira Barbosa Fernandes	Doutora	IFCE/CRATO	DE
Francisco Camilo da Silva	Doutor	IFCE/CRATO	DE
Francisco Gauberto B. dos Santos	Doutor	IFCE/CRATO	DE
José Sebastião Costa de Sousa	Doutor	IF SERTÃO	DE
Luiz Nery Rodrigues	Doutor	IFCE/CRATEUS	DE
Manuel Antonio Navarro Vásquez	Doutor	IFCE/CRATO	DE
Robson Gonçalves Fechine Feitosa	Mestre	IFCE/CRATO	DE

6.2. Corpo técnico-administrativo

Técnico-Administrativo	Cargo/Função	Setor	Regime de Trabalho
Alaíde Régia Sena Nery de Oliveira	PEDAGOGA	CTP	40 h
Alissa Cendi Vale de Carvalho	JORNALISTA	SEC. COMUNIC.	40 h
Antonio Geovany Correia	TEC. EM AUD. VIS	SET. COMUNIC.	40 h

Projeto Pedagógico – Curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas - *Campus Crato-CE*

Brasil			
Antônio Kailton Gonçalves de Oliveira	TAE	CTP	40 h
Antônio Tavares de Oliveira	CHEFE D. O. F.	D. O. F.	40 h
Dackson Pereira	TEC. EM T. I.	CGTI	40 h
Diacuy Pereira de Andrade Felipe	ASIST. ADM.	MECANOGRAFIA	40 h
Djane Alves Victor	PEDAGOGA	CTP	40 h
Djane Alves Victor	TAE	CTP	40 h
Eliza Georgina Nogueira Barros de Oliveira	TAE	CTP	40 h
Francisco José Nazário	COORD. SERV. GERAIS	COORD. SERV. GERAIS	40 h
Halsia Stefane Oliveira Santos	COORD. SAN	SAN	40 h
Helen Volnea Oliveira	COORD. REG. ACAD	CRA	40 h
Jane Paulino Pereira	T. A. E.	CTP	40 h
Jorgivania Lopes Brito	BIBLIOTEC.	BIBLIOTECA	40 h
Joseilde Amaro dos Santos	TAE	CTP	40 h
Luiz Moreira Lima	CHEFE DPPE	DEP. PROD.PESQ. EXT.	40 h
Raimundo Nonato Lopes	COORD. ASSI. EDU	CAE	40 h
Rosileia Agostinha de Araújo	TAE	CTP	40 h
Teresinha de Sousa Feitosa	TAE	CTP	40 h

7. INFRAESTRUTURA

7.1. Instalações gerais e salas de aula

O campus tem uma área de 146 hectares. Possui 30 salas de aulas, 01 auditório com capacidade para 160 pessoas, 05 laboratórios e uma biblioteca central. Conta ainda com 01 (uma) quadra coberta de esportes, 01 campo de futebol, 01 academia de ginástica, cantina, mecanografia e um refeitório com capacidade para 500 lugares. Possui carpintaria, mini-posto de saúde com atendimento médico, odontológico e psicológico.

Para fins de viagens técnicas o campus possui 02 ônibus com 46 lugares cada um e uma van com 16 lugares.

O campus mantém ainda em pleno funcionamento os seguintes setores de produção agropecuária:

Na área de agricultura: Olericultura, culturas anuais, fruticultura, viveiro produção de mudas, jardinagem e paisagismo e Mecanização Agrícola.

Na área de zootecnia: Minhocultura, avicultura de corte, avicultura de postura, ovinocultura, caprinocultura, apicultura, suinocultura, piscicultura, bovinocultura, fábrica de rações e agroindústria.

Todos os setores contam com espaço para prática profissional e atividades pedagógicas.

7.2. Setores produtivos

Os setores produtivos são unidades didático-pedagógicas onde se desenvolvem as aulas práticas dentro das três áreas de abrangência dessa licenciatura, bem como os experimentos científicos relacionados à agricultura, pecuária e agroindústria.

- **Setor de Minhocultura:** 01(um) Pavilhão para minhocultura com 103 m², paredes em alvenaria de tijolos maciços, pintura a base de cal, cobertura em telha cerâmica tipo colonial, piso cimentado com tanques de tijolo e cimento para criação de minhocas. Pátio para produção de composto orgânico.
- **Setor de Avicultura de Corte:** 02 (dois) Galpões para avicultura, coberta em telha de fibrocimento, pintura a base de cal, piso em cimento áspero com 72 m²; 03 (três)

Galpões para avicultura, coberta em telha de fibrocimento, pintura a base de cal, piso em cimento áspero com 108 m²; 01 (um) Galpão para avicultura, coberta em telha de fibrocimento, pintura a base de cal, piso em cimento áspero com 230 m²; bebedouros, comedouros, depósito de ração. 01 (um) Galpão para aves de corte, com 124 m², piso em cimentado, coberta em telha de fibrocimento, fechamento em tela tipo galinheiro; 01 (um) Fosso de 75 m², construído com alvenaria de tijolos comuns, espessura 0,20m, coberto com laje pré-moldada tipo volterrana. 01 (um) Abatedouro, de 206 m², coberta em telha de fibrocimento, paredes em alvenaria, pintura látex pva, piso industrial

- **Setor de Mecanização Agrícola:** 01 (um) Pavilhão de 156 m², para implementos agrícolas, cobertura em telha de fibrocimento, piso em pavimentação de pedra tosca rejuntada, 02 tratores, arados, grade-aradora,
- **Setor de Avicultura de Postura:** 03 (três) Galpões para avicultura, coberta em telha de fibrocimento, pintura a base de cal, piso em cimento áspero com 225 m²; gaiolas completas para criação de galinhas poedeiras, depósito de ração. Depósito de ração.
- **Setor de Ovino-caprinocultura:** 01 (um) Aprisco de 225 m², construído com ripas de madeira, piso em madeira e cobertura de telha de fibrocimento. Animais das raças
- **Setor de Fábrica de ração:** 01 (um) Prédio de 347 m², para fábrica de ração e apartamento, coberta em telha colonial, pintura a base de cal, piso industrial. Esquadria de madeira; balança, misturador, depósito de milho, depósito de concentrados.
- **Setor de Piscicultura:** 01 (um) Prédio de 715 m², para Piscicultura, paredes em alvenaria, revestimento em cerâmica 10x10 cm até a altura de 1,60m, coberta em telha colonial, pintura látex pva, lajeado, piso industrial e cerâmico. Esquadrias metálicas, alambrado e portões de Ferro. Dois Tanques para criação de peixes de 250 m², aquários para criação de peixes ornamentais, sala do professor, sala de ração, sala de estudos dos alunos.
- **Setor de Biblioteca:** 01 (um) Prédio da Biblioteca com 512 m², paredes em alvenaria de tijolos furados, pintura PVA látex, piso industrial e cerâmica esmaltada, coberta em telha cerâmica colonial, janelas em alumínio e vidro, portas internas em madeira

- e externa em alumínio e vidro; acervo de computadores, mesas e cadeiras para estudos, cabines individuais de estudo, sala de coordenador, sala de atendente,
- **Setor de Bovinocultura:** 01 (um) Silo de 328 m², com piso em pavimentação de pedra tosca, coberta em telha de fibrocimento, estrutura de sustentação da cobertura em pilares de concreto armado; 01 (um) Estábulo, de 868 m², coberta em telha de fibrocimento, coberta em telha de fibrocimento, pintura a base de cal, piso em cimento áspero. O plantel conta com 50 animais, possui área de verão e área de inverno, área de capineiras irrigadas por aspersão, sala de ordenha, sala ambiente, local de confinamento de animais, sala de ração, e ferramentas, forrageira, sala de técnico, balança,
 - **Setor de Apicultura:** Uma Casa de mel, com 78 m², construída em alvenaria de tijolos furados, coberta em telhas cerâmicas tipo colonial, piso em cerâmica esmaltada, acabamento das paredes com tinta látex pva, colmeias, fumigador, vestuários completos, decantador, centrífuga.
 - **Setor de Agroindústria:** 01 (um) Pavilhão de 205 m², para implementos agrícolas, cobertura em telha de fibrocimento, piso em pavimentação de pedra tosca rejuntada; Uma Câmara fria de 2 m², balcão e pia inox, balança eletrônica, Mesa inox, Embaladora a vácuo, Geladeira industrial, Freezer horizontal, forno micro-ondas, despoldadeira elétrica,
 - **Setor de Suinocultura:** Prédio para suinocultura com 1345 m², paredes em alvenaria, pintura a base de cal, coberta em telha de fibrocimento, piso em cimento áspero; sala de ração, sala de ferramentas, sala ambiente, sala de medicamentos, maternidade, biodigestor anaeróbio, 220 suínos das raças Landrace, Large White, Duroc, SM.
 - **Terreno próprio:** Terreno medindo 1.466.457,00 m² (um milhão, quatrocentos e sessenta e seis mil e quatrocentos e cinquenta e sete metros quadrados), conforme planta e escritura pública registrada, localizado no Sítio Almécegas. Neste terreno consta ainda uma estrada vicinal em calçamento de pedra tosca com uma extensão de 2.050 metros ligando a Petronila ao refeitório.
 - **Setor de Olericultura:** Poço tubular com DN de 6” com profundidade de 120 metros; Reservatório elevado em concreto armado, capacidade de 100 m³. Uma horta de 0,5 ha irrigada por microaspersão.

- **Setor de Fruticultura:** Reservatório semienterrado em alvenaria de tijolos, capacidade 150 m³. Áreas de cultivo de banana (2ha), Goiaba (0,5 ha), manga (0,5 ha) irrigados.
- **Setor de Viveiro de Mudanças:** 01 (um) Viveiro de Mudanças com 300m², de estacas de cimento e coberto com tela sombrite 50%. Um depósito de ferramentas.
- **Setor de Culturas anuais:** Possui uma área de 2,0 hectares onde são cultivados atualmente milho e mandioca; módulo de multiplicação rápida de manivas.

7.3. Recursos materiais

➤ **Gabinetes de trabalho para professores Tempo Integral – TI**

O Campus dispõe de 02 salas compartilhadas com dimensões de 56 m² e 72m² respectivamente para acomodação dos professores. Dispõe ainda de 04 salas para os professores de topografia, química, anatomia e física.

As salas dispõem de computadores com acesso à internet, impressoras, mobiliários (cadeiras, birô), iluminação adequada, ar-condicionado.

➤ **Espaço de trabalho para coordenação do curso e serviços acadêmicos.**

O Campus dispõe de uma sala para Coordenação do curso com área de 24 m² com banheiro e equipada com cadeira, birô, impressora, internet, para atendimento a docentes e discentes.

➤ **Sala de professores.**

As salas são compartilhadas, funcionando como sala de professores com as dimensões e condições citadas no item 3.1.

➤ **Acesso dos alunos a equipamentos de informática.**

Além da rede de internet sem fio os alunos dispõem ainda de acesso a um laboratório de informática com 20 computadores com impressoras. A velocidade de acesso à internet é de 100 Mega.

➤ **Acesso dos alunos a equipamentos de informática**

O acesso dos alunos aos Laboratórios de Informática é livre, desde que não esteja havendo aula, conforme o Regulamento do Laboratório. Os alunos e os professores poderão solicitar a reserva dos laboratórios para atividades especiais vinculadas aos cursos no Departamento Pedagógico. Os laboratórios também poderão ser utilizados para trabalhos individuais ou em dupla, bem como qualquer outro tipo de avaliação a critério do professor

da disciplina, mediante reserva especial efetuada pelo professor, para fins de que seja assegurada a segurança de dados necessária, bem como a possibilidade de monitoração dos equipamentos.

Para o acesso à internet, o campus conta com um link de 100mbps, cedido para Rede Nacional de Pesquisa (RNP), contratado para garantir a continuidade dos serviços administrativos de rede. Os alunos podem ter acesso à internet através dos laboratórios de informática, durante as aulas, e por pontos de acesso de sem fio, distribuídos por todo o campus.

➤ **Outros recursos materiais utilizados em aulas e apresentação de TCC**

Item	Quantidade
Televisores	31
Lousa Digital	16
Projeto Multimídia	31
Quadro Branco	65
Computadores	173
Câmera fotográfica	24

7.4. Laboratórios

O *Campus Crato* conta com cinco laboratórios: Laboratório de Solos, Laboratório de Informática, Laboratório de Meio ambiente, Laboratório de Física, Laboratório de Topografia, Laboratório de Química, conforme descrição abaixo.

7.4.1. Laboratório experimental de Física

ITEM	ESPECIFICAÇÕES	QUANT.
01	<u>Agitador mecânico médio torque</u> <u>Especificações mínimas:</u> Equipamento utilizado para agitação mecânica em fluidos, líquidos de média viscosidade e material em suspensão; Rotação de 100 a	01

	2200RPM; Controle de rotação analógico/digital; Suporte do motor com regulagem de altura; Haste com dimensão de 230 mm; Capacidade de agitação de 5 litros; Dimensões de 35 x 30 x 54 cm(largura x profundidade x altura); Tensão de alimentação 220V.	
02	<p><u>Balança de processos</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Capacidade para 4200g; Emissão de relatórios diretamente para software da plataforma Windows; Medição de gravidade específica e contagem de peças; Tensão de alimentação 220V.</p>	01
03	<p><u>Balança analítica eletrônica digital com capela</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Capacidade total de 210 g; Auto calibração por meio de peso interno, que baste acionar uma alavanca para que a balança entre em processo de auto calibração; • Funções internas controladas por microprocessador; • Display tipo LED na cor verde de fácil visualização; • Legibilidade de 0,01 mg, quatro casas decimais; • Tara total 210 g; • Desvio padrão + 0,1 mg; • Linearidade + 0,2 mg; • Tempo de estabilização: de 5 segundos; • Compensação automática da temperatura ambiente no momento da pesagem, para evitar a calibração constante; compensa entre 10°C e 40°C; • Indicador visual da estabilização da leitura, assegurando resultados confiáveis; • Compartimento de pesagem com três portas, duas laterais e uma superior; • Dimensões da câmara de pesagem: C=15 cm x L = 18 cm x A=24 cm; • Diâmetro do prato de pesagem: 8,5 cm; • Prato com protetor contra pó; • Com programa interno de estabilização de algarismos; • Possui 4 filtros digitais de vibração adaptáveis a</p>	01

	<p>necessidade e ambiente de trabalho; • Executa pesagem por baixo, para determinação da densidade (peso específico); • Saída de dados serial rs232; • Cabo de força com dupla isolamento e plugue de três pinos, dois fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136; • Acompanhar capa plástica e manual de instruções em português . Acompanhar conjunto de calibração com 3 pesos diferentes: mínimo, médio e máximo de sua capacidade de peso.</p>	
04	<p><u>Banho maria</u></p> <p>Especificações mínimas:*Microprocessador para controle de temperatura com precisão de 0,3°C perfeitamente calibrado e sensor de alta sensibilidade. *Faixa de trabalho de ambiente a 100°C com indicação digital e SET POINT. *Painel em policarbonato com indicação de funções. *Com 8 anéis redutores de 3 estágios cada em aço inox. *Resistência de aquecimento blindada de fácil substituição. *Montado em caixa de aço carbono com tratamento anticorrosivo e acabamento em epóxi texturizado eletrostático com grade em inox para assento dos frascos. *Possuir tampa em aço inox estampado e polido (sem soldas ou emendas). *Cuba em aço inox stampado e polido (sem soldas ou emendas) com volume nominal de 28 litros e dimensão interna (LxPxA) de 500x300x200 mm. *Alimentação em rede de 220 V, 1400W, 60 Hz Acompanha Manual.</p>	01
05	<p><u>Barrilete</u></p> <p>Especificações mínimas: Fabricado em polietileno; Torneiras individuais; Dreno para escoamento; Capacidade</p>	01

	de 25 L.	
06	<p><u>Bomba de vácuo e compressor de ar</u></p> <p>Especificações mínimas: (Produz vácuo ou ar comprimido, Possui nanômetro e vacuômetro para controle, Possui dois filtros: um na entrada do ar e outro na saída, Deslocamento de ar (vazão): 1,3 pés³/min = 37 lts/min = 2,2 m³/h, Vácuo final: 27 polegadas ou 685,8 mm, Pressão de ar por polegadas² : 20 libras contínuas / 25 libras intermitentes A-23 x c-32 x L-20cm).</p>	01
07	<p><u>Bureta automática</u></p> <p>Especificações mínimas: Volume: 1-500mL; Resolução: 2µL; Exatidão: R= 0,2%, V=0,05%; Velocidade: 1-10mL/s; Controle de Qualidade: acordo com DIN EN ISO 8655; Documentação: DIN EN ISO 9001 através de um certificado individual; Controlador: externo com tela sensível ao toque (touch screen); Display: 3,5” com 320 x 240 pixel; Voltagem: 220V.</p>	01
08	<p><u>Colorímetro portátil</u></p> <p>Especificações mínimas: Equipamento para medição e padronização de cor com display mostrando valores cromáticos, diferenças de cor, aviso de aprovado/atenção/reprovado, faixa disponível Y:0 a 160,00%; Reflectância e geometria de medição em d/0; iluminação difusa, ângulo de observação 0°.SCI; Incluso componente especular.</p>	01
09	<p><u>Deionizador</u></p>	01

	<p><u>Especificações mínimas:</u> Fabricado em plástico PVC rígido branco; Formato cilíndrico; Diâmetro: 20cm; Altura: 77cm; Com sensor de alarme ótico; Vazão máxima de 50l/h, 5 litros de resina mista.</p>	
10	<p><u>Destilador de água tipo pilsen</u></p> <p>Especificações mínimas: Destilador de água com capacidade 30 litros por hora (Trifásico) - 220 Volts, Tubo do destilado: Construído em aço inox 304 Polido. Caldeira: Construído em aço inox 304. Caixa Controle: Construído em aço 1020 com pintura eletrostática ou aço inox polido. * Segurança: Sensor bi metálico, desligamento automático na ausência de água. Resistencia: Em aço inox 304 Blindada. OBS: Acompanha suporte de fixação na parede com pintura eletrostática anticorrosiva com buchas e parafusos, manual de instrução e garantia de 12 meses contra defeito de fabricação.</p>	01
11	<p><u>Dessecador a vácuo</u></p> <p>Especificações mínimas: Porta: com perfil de silicone que proporciona perfeita vedação e visor frontal em vidro temperado translúcido; Vacuômetro: analógico para trabalhos até 760 mmHg; Registro: na parte superior para regulagem de vácuo ou passagem de gases; Capacidade: 02 prateleiras; Gabinete: aço inox 304 escovado; Dimensões internas: L=410 x P=265 x A=400 mm; Dimensões externas: L=470 x P=370 x A=510 mm; Acompanha: 01 Bandeja em aço inox para colocação de sílica gel, 02 prateleiras em aço carbono com pintura eletrostática, manual de instruções com termo de garantia e bomba a</p>	01

	vácuo, especificação para utilização do equipamento.	
12	<p><u>Balança determinadora de umidade por infra vermelho</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Capacidade para 120g; Com cadinhos manipuladores; Tensão de alimentação 220V.</p>	01
13	<p><u>Espectrofotômetro UV- VIS</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u>Espectrofotômetro uv-VIS com varredura automática, “stand alone” Largura de banda: 2nm, Faixa espectral: 190 a 1.100 nm, Incrementos do comprimento de onda: 0,1 nm, Detector: fotodiodo de silício, Display gráfico: matriz de 128x64 pixels com backlit, Monocromador Wadsworth com rede de difração 1.200 l/mm 5 filtros ópticos com troca automática, Exatidão do comprimento de onda: +/- 2 nm entre 401 a 1.100 nm, Stray light: 0,1%T em 220 e 340 nm, Velocidade de varredura: 325 nm/min (leituras de 5 em 5 nm), Exatidão fotométrica: 0,005 Abs de 0,0 a 0,3 Abs, Ruído fotométrico: 0,002 Abs em 0,0 Abs, Faixa fotométrica: Absorbância: -0,3 a 3,0 Abs, Transmitância: 0 a 200% T, Drift: 0,003 Abs/hora, Teclado: composto por 30 teclas alfanuméricas mais 4 teclas de funções, Lâmpadas: tungstênio-halogênio 2.000 horas. Interface: Serial RS 232C, Alimentação: 117 / 220 V (+/- 10%) Seleção de voltagem automática, Freqüência: 50/60 Hz, Consumo: 120 VA, Manuais e telas em: Português, Inglês e Espanhol Software: FEMWL 60-R1, • Diferença de Absorbâncias com 2 comprimentos de onda (até 12 padrões), • Múltiplo comprimento de onda: Razão de Absorbâncias; Diferença de Absorbâncias, 2 ou 3 comprimentos de onda, • Medida de cultura de células de bactérias em 600 nm, • Gráfico de</p>	01

	<p>absorbância x Comprimento de onda, • Gráfico da regressão linear e cúbica,• Método Cinético: timescan; gráfico de Abs x tempo; cálculo de dA/min; leitura de Abs de padrões em 2 tempos inicial e final, • Armazena até 208 , métodos, sendo 8 pré-gravados, • Armazena os 500 últimos resultados, • Transfere os resultados para um PC através do Microsoft- HyperTerminal (Windows XP).</p>	
14	<p><u>Estufa elétrica de esterilização e secagem</u></p> <p>Especificações mínimas: Para secagem, com duas prateleiras internas, móveis, termostato de precisão operando na faixa de 50 a 200°C, dimensões internas de 45x40x45cm, capacidade 42L.</p>	01
15	<p><u>Aquisidor de dados para temperatura e umidade</u></p> <p>Especificações mínimas: Até 16.000 leituras programáveis com taxa de amostragem; Interface USB para configuração e download de dados; Taxa de amostragem de dados selecionáveis: 1 segundo a 24 horas; Programáveis pelo usuário limites de alarme para o RH e Temperatura; LCD que exhibe as leituras atuais, Min / Max, e status do alarme; Suporte de montagem com fechadura de combinação; Software de análise compatíveis com Windows ® 2000, XP, Vista.</p>	01
16	<p><u>Sistema para estudo de máquinas simples</u></p> <p>Especificações mínimas: Equipamento que possibilita o estudo, conceitos teóricos e as atividades experimentais dos sistemas mecânicos formados por: ROLDANAS, MOITÕES, TALHA COM ROLDANA MÓVEL, ALAVANCAS, ROLDANAS COMBINADAS, PLANO</p>	01

	<p>INCLINADO, ENSAIOS EM ATRITO; Pano inclinado que possibilita a medição dos coeficientes estáticos e cinéticos dos sistemas com roldana, alavanca e plano inclinado em várias configurações, composto de: escala milimetrada fixa, indicador de ângulo de 0 a 45° com divisão de 1°, sapatas niveladoras com amortecedores, trilho duplo, carrinho para trilho duplo com indicador de forças normal, duas roldanas entre pontas deslizantes sobre a haste fixa, plano auxiliar para atrito com engate rápido, cubo para estudo do coeficiente de atrito, jogo de pesos acopláveis, corpo de latão, corpo de prova de alumínio, volante para movimentos retilíneos, dinamômetro com precisão de 0,01N e ajuste correção de zeramento, escala milimetrada para forças de tração em qualquer direção; Roldana: sistema contendo roldanas fixas e móveis, estrutura graduada para a montagem das respectivas roldanas, permitindo a montagem de um sistema com acoplamento de roldanas fixas e móveis; Alavanca: conjunto de aplicações de alavancas do tipo barra rígida possibilitando as configurações interfixa, inter-resistente e interpotente, escala milimetrada fixa na lateral, permite deslocamento do ponto de apoio da força potente e da força resistente; Maleta para transporte com receptáculos apropriados, réguas, roldanas, curvas, ponteiras, fuso para ajustes precisos, colunas, travessas, alavancas, carrinhos, ganchos, cargas, cabos, célula de carga.</p>	
17	<p><u>Sistema para estudo de força centrífuga</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Equipamento para ensaios e investigação das variáveis da composição da força centrífuga. Composto de plataforma giratória em forma de hélice abrindo duas massas de igual valor em sentidos</p>	01

	<p>simétricos presas por um fio, podendo essas massas ser alteradas conforme o objeto do estudo; Fuso de ajuste de 65 a 245mm de raio com passo de 5mm por volta; Inversor do motor de ajuste de velocidade de 35 a 400 RPM; Mostrador de força centrífuga calibrado em Newton com ajuste de 0,2N; Carrinhos de testes com massa igual a 50g cada, acompanhado de 06 (seis) massas de testes de 50g cada.</p>	
18	<p><u>Sistema para estudo de golpe de aríete</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Sistema que possibilita a prática dos seguintes estudos: bombeamento de água sem energia externa, aumento da pressão na tubulação, influência e cálculo da altura da caixa de uso, influência e cálculo do diâmetro do tubo sobre o golpe de aríete, influência e cálculo da altura do manancial, rendimento da bomba. Bancada construída em aço com pintura eletrostática composta de vários elementos para ensaios e experimentos: caixas transparentes graduadas, encanamentos, registros, manoplas, sensor de nível, bombas d'água, painel, etc. Caixa fonte construída em material transparente com graduação em litros e capacidade para 60 litros, equipada com sensor de nível eletrônico para controle de dois níveis de estudo comutado por uma chave. Caixa de uso construída em material transparente com graduação em litros e capacidade para 30 litros, equipada com registro de esfera e válvula de fuga. Caixa reservatório construída em material transparente com graduação em litros e capacidade para 120 litros, equipada com bomba hidráulica para enchimento da caixa fonte. Caixa de descarte construída em material transparente com graduação e capacidade para 30 litros, equipada com registro de esfera, válvula de fuga, válvula de retenção e bomba hidráulica. Painel geral da</p>	01

	<p>bancada composto de um disjuntor de alimentação geral da bancada, painel do circuito eletrônico de controle de nível da caixa fonte, chave de duas posições para eventual mudança do nível do reservatório de 30 para 60 litros ou vice-versa. Tensão de alimentação 220V. Manopla de altura construída em alumínio com mangueiras transparentes cristal para simular as diferentes alturas de bombeamento do sistema. Pulmão construído em tubo de alta resistência a pressão e transparente para melhor visualização do fenômeno do amortecimento do sistema, acompanhado de manômetro para medições da variação da pressão na experiência. Tubulações da bancada em PVC com diâmetros de ½ x 20 e 1 x 32. 4 (quatro) registros de esfera para controle de fluxo de água dos experimentos. 3 (três) válvulas de retenção para direcionamento do fluxo. 2 (duas) válvulas de impulso para obtenção do golpe de aríete.</p>	
<p>19</p>	<p><u>Sistema para estudo de pressão, nível, vazão e temperatura com unidade eletrônica e Software</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Este equipamento deve possibilitar o estudo de sistemas de controle de processo contínuo utilizando instrumentação industrial. O objetivo desta bancada é possibilitar na prática, o estudo e operação de diversas malhas de controle de processo, utilizando os mesmos equipamentos e instrumentos aplicados em controle industrial, reproduzindo as condições operacionais encontradas em instalações fabris. O conjunto deve possuir uma unidade eletrônica, um painel hidráulico e um software de simulação espelhando a unidade hidráulica. Tanto o software quando o equipamento devem permitir medidas de nível, pressão, vazão e temperatura. A bancada hidráulica</p>	<p>01</p>

	deve possuir depósito hidráulico de no mínimo 05 litros.	
20	<p><u>Sistema para estudo de termodinâmica</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Sistema central de aquecimento e produção de água sanitária com software. O painel deve permitir estudos e práticas de: • Água Sanitária com aquecimento através do painel solar; Água Sanitária com aquecimento através de painéis solares com a integração da caldeira. O sistema central de aquecimento e produção de água sanitária deve ser composto pelos seguintes elementos principais: • Caldeira a gás;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segurança com dispositivos de regulação da caldeira e dispositivo de controle de chama; • A válvula de modulação para capacidade do gás; • Bomba de circulação de aquecimento e da caldeira; • Tanque de expansão e válvula de escape; • Caldeira para armazenamento de água sanitária; • Termostato de regulação sanitária da água; • Sonda para temperatura da caldeira e termômetro de água; • Válvulas de segurança. 	01
21	<p><u>Sistema para estudo de aquecimento solar</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Este sistema deve ser composto de um painel e de um software e deve permitir, com o auxílio de software, uma análise completa de um circuito de fluido térmico com aquecimento solar. Deve também permitir o estudo, análise e medidas de circuitos elétricos para acionar carga resistiva junto a um circuito de controle e regulação da malha aquecedora. O painel deve simular a radiação solar e permitir variar os valores de temperatura do líquido térmico de entrada.</p>	01

7.4.2. Laboratório de análises de Solos

ITEM	ESPECIFICAÇÕES	QUANT.
46	<p><u>Agitador magnético com aquecimento</u></p> <p>Especificações mínimas: Características: Construído em alumínio com formato cilíndrico, revestido com epóxi eletrostático; • Plataforma de aquecimento em alumínio com 19 cm de diâmetro; • Temperatura máxima na superfície da plataforma: 400°C; • Controle eletrônico de temperatura com referência entre pontos 1 a 10; • Motor de indução, baixo consumo; • Pode trabalhar em regime contínuo; • Imã circular com campos orientados; • Velocidade de agitação entre 50 e 1300 rpm; • Agita até 10 litros de líquidos com viscosidade próxima à da água; • Duplo ajuste de velocidade, para atender todas as necessidades de agitação, viscosidade e formatos de barras magnéticas; • Painel com botões de controle da velocidade, temperatura e lâmpadas piloto indicadoras de aquecimento e agitação; • Cabo de força com dupla isolamento e plugue de três pinos, duas fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136; • Acompanhar 4 barras magnéticas com revestimento de resina anti-aderente (PTFE) e manual de instruções.</p>	01
47	<p><u>Balança analítica eletrônica digital com capela</u></p> <p>Especificações mínimas: Capacidade total de 210 g; Auto</p>	01

	<p>calibração por meio de peso interno, que baste acionar uma alavanca para que a balança entre em processo de auto calibração;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funções internas controladas por microprocessador; • Display tipo LED na cor verde de fácil visualização; • Legibilidade de 0,01 mg, quatro casas decimais; • Tara total 210 g; • Desvio padrão + 0,1 mg; • Linearidade + 0,2 mg; • Tempo de estabilização: de 5 segundos; • Compensação automática da temperatura ambiente no momento da pesagem, para evitar a calibração constante; compensa entre 10°C e 40°C; • Indicador visual da estabilização da leitura, assegurando resultados confiáveis; • Compartimento de pesagem com três portas, duas laterais e uma superior; • Dimensões da câmara de pesagem: C=15 cm x L = 18 cm x A=24 cm; • Diâmetro do prato de pesagem: 8,5 cm; • Prato com protetor contra pó; • Com programa interno de estabilização de algarismos; • Possui 4 filtros digitais de vibração adaptáveis a necessidade e ambiente de trabalho; • Executa pesagem por baixo, para determinação da densidade (peso específico); • Saída de dados serial rs232; • Cabo de força com dupla isolamento e plugue de três pinos, duas fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136; • Impressora QA500I ; • Acompanhar capa plástica e manual de instruções em português . Acompanhar conjunto de calibração com 3 pesos diferentes: mínimo, médio e máximo de sua capacidade de peso. 	
48	<p><u>Balança de processos</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Capacidade para 4200g; Emissão de relatórios diretamente para software da plataforma Windows; Medição de gravidade específica e contagem de</p>	01

	peças; Tensão de alimentação 220V.	
49	<p><u>Barrilete</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Fabricado em polietileno; Torneiras individuais; Dreno para escoamento; Capacidade de 25 L.</p>	01
50	<p><u>KIT para amostra de SOLO</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> 0198C2K1 LINER SAMPLER SET, hard soils An Edelman Auger; 2 in. (7 cm) conical screw; a Riverside Auger; 2 in. (7 cm) conical screw; 7 ea - 3 ft. (100 cm) extension rods; conical screw; standard handle 24 in. (60 cm) with detachable grip; conical screw; beating handle; conical screw; push/pull handle; steel hammer; shock absorbing; nylon caps; 4.5 lb. utility probe 42" x 0.5" (105cm X 12.5mm);miscellaneous brushes; wrenches; spatula and gloves; coring tube; 1.96" ID x 8.6" length (50 mm ID x 22 cm length); cutting shoe; 1.96" ID (50 mm ID) liners; sample liner container. 0199K solo kit anel Amostra Cabo; surra curto; rosca cônica; martelo de aço; w / tampas de cabeça de nylon;. 4,4 lbs. (2,0 kg) de absorção de impacto; Caixa com 24 anéis de amostragem; 2,08 diam ". x 1,96 "comprimento (50 mm x 53 mm de comprimento); Anel Titular Fechado 2,08 polegadas (53 mm) de diâmetro Spare Corte de calçados; Edelman Auger; 2 polegadas (7 cm); cônica rosca Riverside Auger; 2 pol (7 cm); Guia do cilindro; Spanner 0,78 polegadas x 0,86 polegadas (20 x 22 mm); Espátula Bent 0,78 polegadas (20 mm) de largura. Umidade e temperatura escova limpa-out.</p>	01
51	<u>Bomba de vácuo e compressor de ar</u>	01

	<p>Especificações mínimas: (Produz vácuo ou ar comprimido, Possui nanômetro e vacuômetro para controle, Possui dois filtros: um na entrada do ar e outro na saída, Deslocamento de ar (vazão): 1,3 pés³/min = 37 lts/min = 2,2 m³/h, Vácuo final: 27 polegadas ou 685,8 mm, Pressão de ar por polegadas² : 20 libras contínuas / 25 libras intermitentes A-23 x c-32 xL-20cm).</p>	
52	<p><u>Bureta automática</u></p> <p>Especificações mínimas: Volume: 1-500mL; Resolução: 2µL; Exatidão: R= 0,2%, V=0,05%; Velocidade: 1-10mL/s; Controle de Qualidade: acordo com DIN EN ISO 8655; Documentação: DIN EN ISO 9001 através de um certificado individual; Controlador: externo com tela sensível ao toque (touch screen); Display: 3,5” com 320 x 240 pixel; Voltagem: 220V.</p>	01
53	<p><u>Capela de exaustão de gases</u></p> <p>Especificações mínimas: Estrutura: fibra de vidro 3mm; Dimensões: 800 x 600 x 850mm (A x P x L); Porta frontal: Acrílico transparente; Dutos de exaustão em PVC: 100mm de diâmetro; Exaustor: Centrífugo com motor blindado com 1/6CV; Capacidade de exaustão: 10 m³/min; Luminária isolada: IP44 com lâmpada incandescente base E-27;</p> <p>Potência: 185W; Voltagem: 220V; Permite uso da Chapa Aquecedora: sim.</p>	01
54	<p><u>Chapa de Aquecimento</u></p> <p>Especificações mínimas: temperatura 50°C a 300°C, controle de temperatura por termostato, precisão de controle</p>	01

	<p>±10°C, placa em alumínio escovado 400x300 mm, gabinete em aço inox 430, dimensões de L=460 x P=355 x A=170 mm, peso 12 kg, potência 2.400 Watts, Tensão 220 Volts, acompanhado de 02 fusíveis extra e manual de instruções com Termo de Garantia, com controlador de temperatura microprocessado, aplicação: Equipamento adequado para o uso em Laboratórios onde se necessita de aquecimento para o preparo de soluções, evaporações de Solventes etc.</p>	
55	<p><u>Deionizador</u></p> <p>Especificações mínimas: Fabricado em plástico PVC rígido branco; Formato cilíndrico; Diâmetro: 20cm; Altura: 77cm; Com sensor de alarme ótico; Vazão máxima de 50l/h, 5 litros de resina mista.</p>	01
56	<p><u>Dessecador a vácuo</u></p> <p>Especificações mínimas: Porta: com perfil de silicone que proporciona perfeita vedação e visor frontal em vidro temperado translúcido; Vacuômetro: analógico para trabalhos até 760 mmHg; Registro: na parte superior para regulagem de vácuo ou passagem de gases; Capacidade: 02 prateleiras; Gabinete: aço inox 304 escovado; Dimensões internas: L=410 x P=265 x A=400 mm; Dimensões externas: L=470 x P=370 x A=510 mm; Acompanha: 01 Bandeja em aço inox para colocação de sílica gel, 02 prateleiras em aço carbono com pintura eletrostática, manual de instruções com termo de garantia e bomba a vácuo, especificação para utilização do equipamento.</p>	01
57	<p><u>Destilador de água tipo pilsen</u></p> <p>Especificações mínimas: Destilador de água com</p>	01

	<p>capacidade 30 litros por hora (Trifásico) - 220 Volts, Tubo do destilado: Construído em aço inox 304 Polido. Caldeira: Construído em aço inox 304. Caixa Controle: Construído em aço 1020 com pintura eletrostática ou aço inox polido. Segurança: Sensor bi metálico, desligamento automático na ausência de água. Resistência: Em aço inox 304 Blindada. OBS: Acompanha suporte de fixação na parede com pintura eletrostática anticorrosiva com buchas e parafusos, manual de instrução e garantia de 12 meses contra defeito de fabricação.</p>	
58	<p><u>Diluidor de amostras</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Utilizado para análises de fertilidade dos solos; Dimensões: 18 x 37 x 39 cm (largura x profundidade x altura); Amostragem em duas seringas simultâneas ou não; Tensão de alimentação 220V.</p>	01
59	<p><u>Dispensador</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Nº de provas: 1; Volume: 50ml; Acionamento manual; 01 Válvula de vidro; Dimensões: 17 x 35 x 35 cm (largura x profundidade x altura).</p>	01
60	<p><u>Espectrofotômetro UV- VIS</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u>Espectrofotômetro uv-VIS com varredura automática, “stand alone” Largura de banda: 2nm, Faixa espectral: 190 a 1.100 nm, Incrementos do comprimento de onda: 0,1 nm, Detector: fotodiodo de silício, Display gráfico: matriz de 128x64 pixels com backlit, Monocromador Wadsworth com rede de difração 1.200 1/mm 5 filtros ópticos com troca automática, Exatidão do comprimento de onda: +/- 2 nm entre 401 a</p>	01

	<p>1.100 nm, Stray light: 0,1%T em 220 e 340 nm, Velocidade de varredura: 325 nm/min (leituras de 5 em 5 nm), Exatidão fotométrica: 0,005 Abs de 0,0 a 0,3 Abs, Ruído fotométrico: 0,002 Abs em 0,0 Abs, Faixa fotométrica: Absorbância: -0,3 a 3,0 Abs, Transmitância: 0 a 200% T, Drift: 0,003 Abs/hora, Teclado: composto por 30 teclas alfanuméricas mais 4 teclas de funções, Lâmpadas: tungstênio-halogênio 2.000 horas. Interface: Serial RS 232C, Alimentação: 117 / 220 V (+/- 10%) Seleção de voltagem automática, Frequência: 50/60 Hz, Consumo: 120 VA, Manuais e telas em: Português, Inglês e Espanhol Software: FEMWL 60-R1, • Diferença de Absorbâncias com 2 comprimentos de onda (até 12 padrões), • Múltiplo comprimento de onda: Razão de Absorbâncias; Diferença de Absorbâncias, 2 ou 3 comprimentos de onda, • Medida de cultura de células de bactérias em 600 nm, • Gráfico de absorbância x Comprimento de onda, • Gráfico da regressão linear e cúbica, • Método Cinético: timescan; gráfico de Abs x tempo; cálculo de dA/min; leitura de Abs de padrões em 2 tempos inicial e final, • Armazena até 208 , métodos, sendo 8 pré-gravados, • Armazena os 500 últimos resultados, • Transfere os resultados para um PC através do Microsoft- HyperTerminal (Windows XP).</p>	
61	<p><u>Estufa de secagem e esterilização</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Equipamento para secagem de material e vidraria em geral; Gabinete em aço carbono; Dimensões internas: 40 x 40 x 40cm; Tensão de alimentação 220V.</p>	01
62	<p><u>Fotômetro de chama</u></p>	01

	<p>Especificações mínimas:</p> <p>Faixas de Leitura (a serem definidos):</p> <table border="0"> <tr> <td>meq/l:</td> <td>mg/l/ppm:</td> </tr> <tr> <td>Na - 0 a 200;</td> <td>Na - 0 a 100 ou 0 a 20.0;</td> </tr> <tr> <td>k - 0 a 10.0;</td> <td>k - 0 a 100 ou 0 a 20.0;</td> </tr> <tr> <td>Li - 0 a 10.0;</td> <td>Li - 0 a 100 ou 0 a 20.0;</td> </tr> <tr> <td>Ca - 0 a 200;</td> <td>Ca - 0 a 100 ou 0 a 20.0;</td> </tr> </table> <p>* Tipo de Leitura: Digital com duplo canal;</p> <p>* Reprodutividade: 1% para 10 leituras Consecutivas;</p> <p>* Volume de Amostra: (6 a 8) ml/minuto;</p> <p>* Tempo de Resposta: (20 segundos);</p> <p>* Tipo de Acendimento: Automático;</p> <p>* Filtro de Ar com Controlador e Monômetro: Incluso;</p> <p>* Pressão de Ar: (10 a 15)lb/POL²;</p> <p>* Tipo de Gás: GLP;</p> <p>* Voltagem Frequência: (110/220) Volts (50-60)Hz;</p> <p>* Tipo de Gabinete: Metálico;</p> <p>* Tipo de Pintura: Époxi (Alta Resistência).</p>	meq/l:	mg/l/ppm:	Na - 0 a 200;	Na - 0 a 100 ou 0 a 20.0;	k - 0 a 10.0;	k - 0 a 100 ou 0 a 20.0;	Li - 0 a 10.0;	Li - 0 a 100 ou 0 a 20.0;	Ca - 0 a 200;	Ca - 0 a 100 ou 0 a 20.0;	
meq/l:	mg/l/ppm:											
Na - 0 a 200;	Na - 0 a 100 ou 0 a 20.0;											
k - 0 a 10.0;	k - 0 a 100 ou 0 a 20.0;											
Li - 0 a 10.0;	Li - 0 a 100 ou 0 a 20.0;											
Ca - 0 a 200;	Ca - 0 a 100 ou 0 a 20.0;											
63	<p><u>Lavadora de vidrarias</u></p> <p>Especificações mínimas: Controlada por CLP (Controlador Lógico Programado). Completa com 10 programas operacionais para controle total do sistema que permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controle de temperatura de operação (lavagem, enxágue, desinfecção, secagem e regeneração) • Tipo e quantidade de aditivos; • Ciclos de lavagens e enxágues; • Desinfecção térmica; • Regeneração da água; <p>Acompanhamento de todas as fases do programa através de</p>	01										

<p>auto diagnóstico, e mostrados em visor (display), alarmes visuais e sonoros das principais funções;</p> <p>Detecção e acionamento automático de procedimentos emergências para possíveis falhas no processo com indicação de códigos ou registros no display (porta aberta, nível baixo de água, reservatório vazio, falha na drenagem e alimentação, etc...);</p> <p>Sistema preventivo de contaminação no início de cada ciclo de lavagem;</p> <p>2 Interfaces RS232 computador ou para impressora;</p> <p>Programa de controle instrumental que inclui verificação de funcionamento e emissão de documento de informação para propósitos históricos que atendendo as normas do sistema de qualidade e as especificações do equipamento;</p> <p>Câmara externa construída em aço inox AISI-304-L; Câmara interna construída em aço inox AISI-316L que permita enxágüe ácidos à frio;</p> <p>Dimensões internas da Câmara de lavagem de (LxPxA) 520 x 600 x 625 mm. Dimensões externas (LxPxA) 800 x 600 x 850 mm.</p> <p>Fluxo da potência da bomba de recirculação de 320L/min.;</p> <p>Consumo de água por ciclo de lavagem: 14 litros.</p> <p>Controle de temperatura programável para lavagem, enxágüe e desinfecção até 90°C;</p> <p>Sistema de secagem através de pressão com ar quente e filtrado:</p>	
--	--

<ul style="list-style-type: none">• Controle de temperatura de secagem 45-110°C;• Sistema de filtração absoluta, classe S; <p>05 pontos de entrada ou captação de líquidos a serem opcionalmente utilizados sendo:</p> <ul style="list-style-type: none">• 01 para água de rede;• 01 para água quente e destilada• 01 para água desmineralizada;• 02 para aditivos líquidos.• 02 bombas de dosagem para detergentes ou aditivos, controladas pelo programa da máquina; <p>Bomba de drenagem; Sistema de detecção do nível do líquido de lavagem; Sistema de segurança na proteção contra sobretensões;</p> <p>Dutos de exaustão com filtração;</p> <p>Sistema de regeneração automática, com detecção da qualidade da água e emissão de sinal de alarme quando esta estiver fora dos padrões de qualidade aceitáveis.</p> <p>Regeneração rápida</p> <p>A câmara de lavagem tem 2 pontos de injeção de água, que permite a utilização de dois acessórios (gavetas) com alimentação independente;</p> <p>O sistema permite a utilização de até 4 braços giratórios, um na face superior, outro na face inferior da câmara de lavagem e dois entre os respectivos cestos, acoplado na parte inferior do acessório (gaveta) específico para <i>beakers</i></p>	
---	--

	<p>e materiais diversos, sendo que o fornecimento básico da lavadora acompanha: 1(um) braço na parte inferior e 1(um) braço na parte superior.</p> <p>Acompanha um cesto universal para lavagem de Frascos em Geral;</p> <p>Requisitos Básicos para Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ponto de água: Serve uma torneira comum cuja pressão da água não exceda 5 psi. • Ponto de drenagem: Qualquer dreno capaz de drenar 12 litros de água em 1,5 minutos • Energia elétrica, tri ou monofásica com disjuntores de proteção e cabeamento. Dimensionado para 28 amperes. <ul style="list-style-type: none"> • Alimentação 220/400V-60HZ (TRIFÁSICO); Capacidade para 11 erlenmeyers de 125ml ou copos de pH simultaneamente • Dimensões : 72 x 64 x 127 cm (largura x profundidade x altura) • Tensão de alimentação 220V 	
64	<p><u>Mesa agitadora</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Utilizado para agitar erlenmeyers e outros recipientes, contendo amostras por longo período de trabalho, com agitação de 30 a 250 rpm; Capacidade para 24 erlenmeyer de 250ml ou 30 x 125ml ou 15 x 500ml ou 6 x 1000ml; Dimensões: 52 x 48 x 22 cm (largura x profundidade x altura); Tensão de alimentação 220V.</p>	01

65	<p><u>PHmetro de bancada</u></p> <p>Especificações mínimas: Construído em material plástico ultrarresistente. •Faixa de medição de – 2,001 pH a 20,000 pH e mV absolutos e relativo de 2000,0 Mv (positivo ou negativo); •Reprodutibilidade de $\pm 0,01$pH e $\pm 0,1$ mV;•Legibilidade de 0,001 pH e 0,1 mV;• Indicação e compensação da temperatura entre 0°C e 100°C com precisão de $\pm 0,5$°C;• Calibração com 2 buffers e reconhecimento automático de 5 buffers, com os seguintes valores de pH: 4,01, 6,86, 7,00, 9,18 e 10,01;• Saída serial RS232; • Software com tela que demonstra pH ou mV, temperatura, gráficos e histórico; • Display de cristal líquido com iluminação do tipo luz de fundo; • Sinal audível para cada função em teclado tipo membrana; • Suporte dos eletrodos com plataforma e braços telescópios; • Cabo de força com dupla isolação e plugue de três pinos, duas fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136; • Acompanha eletrodo combinado de vidro para pH, 100 mL de buffer pH 9,18; 100 mL de buffer pH 6,86; 100 mL de solução buffer pH 4,01;100 mL de solução de repouso do eletrodo, sensor de temperatura, suporte articulado para eletrodos, cabo para conexão serial, cd com o programa e manual de instruções; 220 Volts</p>	01
66	<p><u>Pipetador semi automático</u></p> <p>Especificações mínimas: Capacidade para 11 pipetas; Dimensões: 100 x 30 x 86 cm (largura x profundidade x altura).</p>	01
67	<p><u>Plataforma de agitação</u></p>	01

	<p><u>Especificações mínimas:</u> Utilizada para realização dos métodos de Resina e Mehlich; Fabricada em alumínio; Capacidade para 240 copos plásticos de 80ml com tampa de pressão, ou 176 erlenmeyers de 125ml; Tensão de alimentação 220V.</p>	
68	<p><u>Ponte de titulação</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Capacidade para titular 11 erlenmeyers de 125ml ou copos de PH; Dimensões: 90 x 30 x 28,5 cm (largura x profundidade x altura); Tensão de alimentação 220V.</p>	01
69	<p><u>Recuperador de resinas</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Capacidade: 4 colunas em borissilicato com torneiras individuais; Saída tipo dreno; Dimensões: 59 x 36 x 85 cm (largura x profundidade x altura); Tensão de alimentação 220V.</p>	01
70	<p><u>Separador de resina para análise de fertilidade dos solos</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Capacidade para 10 provas simultâneas; Telas de separação e funis para recolhimento da amostra; Dimensões: 60 x 30 x 30 cm (largura x profundidade x altura).</p>	01
71	<p><u>Sistema trap de filtração</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Com 4 provas; Válvulas independentes para cada prova.</p>	01
72	<p><u>PDA para monitorização de solos</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Principais leituras: umidade do</p>	01

	<p>solo, condutividade, permissividade, temperatura, constantes dielétricas; Leituras são apresentadas instantaneamente na tela e registrados na memória do PDA; Interfaces PDA com o sensor de sonda Hydra sem fio via tecnologia Bluetooth incorporado a alguns PDAs ou através de uma conexão direta via cabo serial.</p>	
73	<p><u>Trado telescópio para lama com profundidade de 8 pés</u></p>	01
74	<p><u>Kit de estudo dos sólidos</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Painel que possibilita o estudo, a compreensão dos conceitos teóricos das operações de manipulação dos sólidos; Permite a utilização de redutores de tamanho, misturadores, com isso, vai-se obter melhores resultados na compreensão de processos práticos envolvidos como a redução de tamanho, mistura transporte, etc; O aparelho consiste de uma bancada construída em alumínio estrutural no qual são montados diversos elementos para ensaio e experimento: o moinho de esfera, agitador de peneiras, misturador em V, balança, cilindro horizontal, ciclone, etc.</p> <p>AGITADOR DE PENEIRAS: Capacidade para 12 peneiras de 1” de altura ou 6 peneiras de 2” de altura mais o fundo, relógio marcador de tempo com desligamento automático de 0 a 30 minutos e um reostato para controle de vibrações, aparelho bivolt automático.</p> <p>PENEIRAS: fabricadas em aço inox com 2” de altura.</p> <p>BALANÇA DE BANCADA: Capacidade para pesagem de 6kg, precisão de 1g, bandeja em aço inox, display com</p>	01

<p>dimensões de 7 x 15mm, bivolt automático.</p> <p>MOINHO DE BOLAS: Capacidade de jarros de 470mm de altura, velocidade máxima de 60RPM, estrutura em alumínio estrutural e roletes de nylon com eixo de aço, alimentação do moinho incorporada ao painel da bancada, motor de 24V DC controlados por um gerador pulsado no painel da bancada, Jarro fabricado em cerâmica ágata com capacidade de 5 litros, bolas fabricadas de cerâmica com tamanhos variados.</p> <p>CICLONE: fabricado em vidro borosilicato com capacidade de 2,5 Litros com uma alta resistência a materiais abrasivos e com escala de 2 litros. Bocal de saída de ar e fabricado também em vidro numa peça única sólida.</p> <p>BOCAL DE VENTURI: também conhecida como válvula de vácuo, construído em acrílico para o aluno ter uma visão do princípio de funcionamento do dispositivo, a coleta de material e feita por sucção através de uma mangueira cristal e pulverizada para um tubo de vidro.</p> <p>MISTURADOR: fabricado em vidro de borosilicato de alta resistência possui uma capacidade de 2 litros de material, preso ao mecanismo da bancada por uma braçadeira de aço inox, abertura do misturador pode ser feita através da tampa roscada ou pela braçadeira soltando a tampa de vidro. O mecanismo está integrada a bancada e sua rotação é ajustado de 0 a 60 RPM.</p> <p>CILINDRO HORIZONTAL: capacidade de 0,5 litros com tampa de abertura hermética rápida e escala dupla para visualização nos dois sentidos.</p> <p>KIT DE AMOSTRAGEM DE SOLOS: Maleta com alça</p>	
---	--

	e rodas, composta de: martelo deslizante, extensões de ¾”, tampas de plástico, chaves e escova de limpeza, utilizados para coleta e limpeza de amostras de núcleo do solo, areia e lama.	
75	<p><u>Kit de tratamento de solos</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Este equipamento deve permitir realizar o tratamento biológico de solos contaminados. Ele deve ser composto de um reator com de aço inoxidável de 49 Lt, com revestimento exterior (camisa) e ter um agitador com pás. Deve ter bomba, sistema de controle PID e os medidores necessários para o seu funcionamento. Deve ser montado sobre uma estrutura de aço inoxidável de 1200 mm x 800 mm x 800 mm e deve vir com rodas de travamento automático para fácil transporte e localização. Deve ser fornecido com o software SCADA para registro das medidas e permitir o acionamento, controle e a parametrização remota. A proposta deve fornecer os detalhes deste produto.</p>	01

7.4.3. Laboratório de Química Experimental

ITEM	ESPECIFICAÇÕES	QUANT.
22	<p><u>Agitador magnético com aquecimento</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Características: Construído em alumínio com formato cilíndrico, revestido com epóxi eletrostático; • Plataforma de aquecimento em alumínio</p>	01

	<p>com 19 cm de diâmetro; • Temperatura máxima na superfície da plataforma: 400°C; • Controle eletrônico de temperatura com referência entre pontos 1 a 10; • Motor de indução, baixo consumo; • Pode trabalhar em regime contínuo; • Imã circular com campos orientados; • Velocidade de agitação entre 50 e 1300 rpm; • Agita até 10 litros de líquidos com viscosidade próxima à da água; • Duplo ajuste de velocidade, para atender todas as necessidades de agitação, viscosidade e formatos de barras magnéticas; • Painel com botões de controle da velocidade, temperatura e lâmpadas piloto indicadoras de aquecimento e agitação; • Cabo de força com dupla isolamento e plugue de três pinos, duas fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136; • Acompanhar 4 barras magnéticas com revestimento de resina anti-aderente (PTFE) e manual de instruções.</p>	
23	<p><u>Balança analítica eletrônica digital com capela</u></p> <p>Especificações mínimas: Capacidade total de 210 g; Auto calibração por meio de peso interno, que baste acionar uma alavanca para que a balança entre em processo de auto calibração; • Funções internas controladas por microprocessador; • Display tipo LED na cor verde de fácil visualização; • Legibilidade de 0,01 mg, quatro casas decimais; • Tara total 210 g; • Desvio padrão + 0,1 mg; • Linearidade + 0,2 mg; • Tempo de estabilização: de 5 segundos; • Compensação automática da temperatura ambiente no momento da pesagem, para evitar a calibração constante; compensa entre 10°C e 40°C; • Indicador visual da estabilização da leitura, assegurando resultados confiáveis; • Compartimento de pesagem com três portas, duas laterais e uma superior; • Dimensões da câmara de</p>	01

	<p>pesagem: C=15 cm x L = 18 cm x A=24 cm; • Diâmetro do prato de pesagem: 8,5 cm; • Prato com protetor contra pó; • Com programa interno de estabilização de Algarismos; • Possui 4 filtros digitais de vibração adaptáveis a necessidade e ambiente de trabalho; • Executa pesagem por baixo, para determinação da densidade (peso específico); • Saída de dados serial rs232; • Cabo de força com dupla isolamento e plugue de três pinos, dois fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136; • Impressora QA500I ; • Acompanhar capa plástica e manual de instruções em português . Acompanhar conjunto de calibração com 3 pesos diferentes: mínimo, médio e máximo de sua capacidade de peso.</p>	
24	<p><u>Banho maria</u></p> <p>Especificações mínimas:*Microprocessador para controle de temperatura com precisão de 0,3°C perfeitamente calibrado e sensor de alta sensibilidade. *Faixa de trabalho de ambiente a 100°C com indicação digital e SET POINT. *Painel em policarbonato com indicação de funções. *Com 8 anéis redutores de 3 estágios cada em aço inox. *Resistência de aquecimento blindada de fácil substituição. *Montado em caixa de aço carbono com tratamento anticorrosivo e acabamento em epóxi texturizado eletrostático com grade em inox para assento dos frascos. *Possuir tampa em aço inox estampado e polido (sem soldas ou emendas). *Cuba em aço inox stampado e polido (sem soldas ou emendas) com volume nominal de 28 litros e dimensão interna (LxPxA) de 500x300x200 mm. *Alimentação em rede de 220 V, 1400W, 60 Hz Acompanha Manual.</p>	01

25	<p><u>Barrilete</u></p> <p>Especificações mínimas: Fabricado em polietileno; Torneiras individuais; Dreno para escoamento; Capacidade de 25 L.</p>	01
26	<p><u>Bomba de vácuo e compressor de ar</u></p> <p>Especificações mínimas: (Produz vácuo ou ar comprimido, Possui nanômetro e vacuômetro para controle, Possui dois filtros: um na entrada do ar e outro na saída, Deslocamento de ar (vazão): 1,3 pés³/min = 37 lts/min = 2,2 m³/h, Vácuo final: 27 polegadas ou 685,8 mm, Pressão de ar por polegadas² : 20 libras contínuas / 25 libras intermitentes A-23 x c-32 xL-20cm).</p>	01
27	<p><u>Bureta automática</u></p> <p>Especificações mínimas: Volume: 1-500mL; Resolução: 2μL; Exatidão: R= 0,2%, V=0,05%; Velocidade: 1-10mL/s; Controle de Qualidade: acordo com DIN EN ISO 8655; Documentação: DIN EN ISO 9001 através de um certificado individual; Controlador: externo com tela sensível ao toque (touch screen); Display: 3,5” com 320 x 240 pixel; Voltagem: 220V.</p>	01
28	<p><u>Capela de exaustão de gases</u></p> <p>Especificações mínimas: Estrutura: fibra de vidro 3mm; Dimensões: 800 x 600 x 850mm (A x P x L); Porta frontal: Acrílico transparente; Dutos de exaustão em PVC: 100mm de diâmetro; Exaustor: Centrífugo com motor blindado com 1/6CV; Capacidade de exaustão: 10 m³/min; Luminária isolada: IP44 com lâmpada incandescente base</p>	01

	E-27; Potência: 185W; Voltagem: 220V; Permite uso da Chapa Aquecedora: sim.	
29	<p><u>Chapa para aquecimento</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Temperatura 50°C a 300°C, Controle de Temperatura por Termostato, Precisão de controle $\pm 10^\circ\text{C}$, placa Em alumínio escovado 400x300 mm, gabinete Em aço inox 430, dimensões de L=460 x P=355 x A=170 mm, peso 12kg, potência de 2400 Watts, tensão de 220 Volts, acompanhado de Manual de Instruções com Termo de Garantia, outros modelos com controlador de temperatura microprocessado, aplicação: Equipamento adequado para o uso em laboratórios onde se necessita de aquecimento para o preparo de soluções, evaporações de solventes etc.</p>	01
30	<p><u>Condutivímetro</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Equipamento utilizado para medir simultaneamente condutividade e a temperatura da solução e também STD-sólidos totais com fator programável; Condutividade em águas - faixa de trabalho: 0 a 20000 $\mu\text{s/cm}$ com seleção automática; Resolução: 0,01...(0 a 20 $\mu\text{s/cm}$ / 0 a 10 ppm), 0,1...(0 a 200 $\mu\text{s/cm}$ / 0 a 100 ppm), 1...(0 a 2000 $\mu\text{s/cm}$ / 0 a 1000 ppm), 0,01...(0 a 20 ms/cm / 0 a 10000 ppm); Exatidão: 2% fundo de escala; Incerteza: $\pm 1\%$; Condutividade em álcool - faixa de trabalho: 0 a 20000 $\mu\text{s/cm}$ com seleção automática; Resolução: 0,01...(0 a 20 $\mu\text{s/m}$), 0,1...(0 a 200$\mu\text{s/m}$), 1...(0 a 2000 $\mu\text{s/m}$), 0,01...(0 a 20 ms/m); Exatidão: 2% fundo de</p>	01

	escala; Incerteza: $\pm 1\%$; Temperatura - Faixa de trabalho: 0 a 100 °c; Resolução: 0,1 °c; Exatidão: $\pm 0,3$ °c; Incerteza: $\pm 0,2$ °c; Tensão de alimentação 220V.	
31	<p><u>Aquisidor de dados para temperatura e umidade</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Até 16.000 leituras programáveis com taxa de amostragem; Interface USB para configuração e download de dados; Taxa de amostragem de dados selecionáveis: 1 segundo a 24 horas; Programáveis pelo usuário limites de alarme para o RH e Temperatura; LCD que exibe as leituras atuais, Min / Max, e status do alarme; Suporte de montagem com fechadura de combinação; Software de análises compatíveis com Windows ® 2000, XP, Vista.</p>	01
32	<p><u>Deionizador</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Fabricado em plástico PVC rígido branco; Formato cilíndrico; Diâmetro: 20cm; Altura: 77cm; Com sensor de alarme ótico; Vazão máxima de 50l/h, 5 litros de resina mista;</p>	01
33	<p><u>Destilador de água tipo pilsen</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Tubo de destilação em aço inoxidável; Sistema de segurança na ausência de água; Rendimento de 5L/h; Consumo de 50L/h; Dimensões L=330 x P=270 x A=730 mm;</p>	01
34	<p><u>Dessecador a vácuo</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Porta: com perfil de silicone que proporciona perfeita vedação e visor frontal em vidro</p>	01

	<p>temperado translúcido; Vacuômetro: analógico para trabalhos até 760 mmHg; Registro: na parte superior para regulagem de vácuo ou passagem de gases; Capacidade: 02 prateleiras; Gabinete: aço inox 304 escovado; Dimensões internas: L=410 x P=265 x A=400 mm; Dimensões externas: L=470 x P=370 x A=510 mm; Acompanha: 01 Bandeja em aço inox para colocação de sílica gel, 02 prateleiras em aço carbono com pintura eletrostática, manual de instruções com termo de garantia e bomba a vácuo, especificação para utilização do equipamento.</p>	
35	<p><u>Balança determinadora de umidade por infra vermelho</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Capacidade para 120g; Com cadinhos manipuladores; Tensão de alimentação 220V.</p>	01
36	<p><u>Espectrofotômetro UV- VIS</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u>Espectrofotômetro uv-VIS com varredura automática, “stand alone” Largura de banda: 2nm, Faixa espectral: 190 a 1.100 nm, Incrementos do comprimento de onda: 0,1 nm, Detector: fotodiodo de silício, Display gráfico: matriz de 128x64 pixels com backlit, Monocromador Wadsworth com rede de difração 1.200 1/mm 5 filtros ópticos com troca automática, Exatidão do comprimento de onda: +/- 2 nm entre 401 a 1.100 nm, Stray light: 0,1%T em 220 e 340 nm, Velocidade de varredura: 325 nm/min (leituras de 5 em 5 nm), Exatidão fotométrica: 0,005 Abs de 0,0 a 0,3 Abs, Ruído fotométrico: 0,002 Abs em 0,0 Abs, Faixa fotométrica: Absorbância: -0,3 a 3,0 Abs, Transmitância: 0 a 200% T, Drift: 0,003 Abs/hora, Teclado: composto por</p>	01

	<p>30 teclas alfanuméricas mais 4 teclas de funções, Lâmpadas: tungstênio-halogênio 2.000 horas. Interface: Serial RS 232C, Alimentação: 117 / 220 V (+/- 10%) Seleção de voltagem automática, Frequência: 50/60 Hz, Consumo: 120 VA, Manuais e telas em: Português, Inglês e Espanhol Software: FEMWL 60-R1, • Diferença de Absorbâncias com 2 comprimentos de onda (até 12 padrões), • Múltiplo comprimento de onda: Razão de Absorbâncias; Diferença de Absorbâncias, 2 ou 3 comprimentos de onda, • Medida de cultura de células de bactérias em 600 nm, • Gráfico de absorbância x Comprimento de onda, • Gráfico da regressão linear e cúbica, • Método Cinético: timescan; gráfico de Abs x tempo; cálculo de dA/min; leitura de Abs de padrões em 2 tempos inicial e final, • Armazena até 208 , métodos, sendo 8 pré-gravados, • Armazena os 500 últimos resultados, • Transfere os resultados para um PC através do Microsoft- HyperTerminal (Windows XP).</p>	
37	<p><u>Estufa elétrica de esterilização e secagem</u></p> <p>Especificações mínimas: Para secagem, com duas prateleiras internas, móveis, termostato de precisão operando na faixa de 50 a 200°C, dimensões internas de 45x40x45, capacidade 42L.</p>	01
38	<p><u>Evaporador rotativo</u></p> <p>Especificações mínimas: Sistema de proteção de segurança removível. Sistema de vedação em PTFE e cabo-grafite isento de manutenção. Sistema de elevação da vidraria motorizado dotado de dispositivo de segurança manual no caso de falta de energia elétrica Display LCD</p>	01

<p>3,5” touch screen monocromático com alta luminosidade. Comando rápido tart/Stop e da seleção dos parâmetros .Sistema de fixação dos balões de evaporação Rodavis Bagno termostático extraível revestido em PTFE . Instrumento GLP (possui uma interface USB de série) Sonda Pt 100 para a leitura da temperatura dos vapores (opcional) Controle do vácuo (opcional) Velocidade de rotação de 20 a 280 rpm (motor a induzione de 150W) Temperatura do banho termostático de ambiente a 185° C (2 possibilidades de operação : água ou óleo) Potência do banho: 1200 W . Capacidade do banho : 5 litros. Disponível versão com vidraria descendente ou oblíqua, standard ou plastificada. Disponibilidade de balões de evaporação de 50 a 3000ml (os balões de 1000 ml de série) .Disponibilidade de balões de recolhimento de 250 a 2000ml balão de 1000 ml de série) .Dimensões sem vidraria: 690x430x430mm (HxPxL). Peso sem vidraria: 24 kg .Tensão de alimentação: 230 Vac, 50Hz .Potência: 1400W.</p> <p>PAINEL DE CONTROLE E MICROPROCESSADOR</p> <p>Display gráfico LCD touch screen da 3,5” (320 x 240 pixel). Manopla de comando START/STOP e seleção rápida dos parâmetros. Fundamentais. Visualização em tempo real dos parâmetros operativos fundamentais (temperatura do banho, velocidade de rotação) e dos opcionais (nível do vácuo e temperatura do vapor) se presente a sonda Pt 100 e o controlador de vácuo. Visualização em tempo real do método de trabalho . Possibilidade de memorização e de rechamar até 10 métodos. Possui a função Timer. Possibilidade de operar</p>	
---	--

	em função da temperatura do vapor (se presente a sonda Pt 100 opcional). Possibilidade de criar rampas manuais e automáticas em função do tempo diferenciando todos os parâmetros de operação. (Se presente o controlador de vácuo opcional). Possibilidade de efetuar download dos métodos através da porta USB e rechamá-los em qualquer momento. Software multilíngua com Upgrade via USB	
39	<p><u>Incubadora refrigerada</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Equipamento para incubar frascos para determinação de DBO (demanda biológica de oxigênio) e incubação de amostras em geral; Temperatura de operação entre -10°C a $+60^{\circ}\text{C}$; Sensor PT-100; Capacidade para 334 litros; Capacidade de refrigeração de 340 btu/h a 0°C; Tensão de alimentação 220V.</p>	01
40	<p><u>Mesa agitadora</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Utilizado para agitar erlenmeyers e outros recipientes, contendo amostras por longo período de trabalho, com agitação de 30 a 250 rpm; Capacidade para 24 erlenmeyer de 250ml ou 30 x 125ml ou 15 x 500ml ou 6 x 1000ml; Dimensões: 52 x 48 x 22 cm (largura x profundidade x altura); Tensão de alimentação 220V.</p>	01
41	<p><u>pHmetro de bancada</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Construído em material plástico ultrarresistente. • Faixa de medição de $-2,001$ pH a $20,000$ pH e mV absolutos e relativo de $2000,0$ mV (positivo ou negativo); • Reprodutibilidade de $\pm 0,01$pH e $\pm 0,1$ mV;•Legibilidade de $0,001$ pH e $0,1$ mV;• Indicação e</p>	01

	<p>compensação da temperatura entre 0°C e 100°C com precisão de $\pm 0,5^\circ\text{C}$; • Calibração com 2 buffers e reconhecimento automático de 5 buffers, com os seguintes valores de pH: 4,01, 6,86, 7,00, 9,18 e 10,01; • Saída serial RS232; • Software com tela que demonstra pH ou mV, temperatura, gráficos e histórico; • Display de cristal líquido com iluminação do tipo luz de fundo; • Sinal audível para cada função em teclado tipo membrana; • Suporte dos eletrodos com plataforma e braços telescópios; • Cabo de força com dupla isolação e plugue de três pinos, duas fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136; • Acompanha eletrodo combinado de vidro para pH, 100 mL de buffer pH 9,18; 100 mL de buffer pH 6,86; 100 mL de solução buffer pH 4,01; 100 mL de solução de repouso do eletrodo, sensor de temperatura, suporte articulado para eletrodos, cabo para conexão serial, cd com o programa e manual de instruções; 220 Volts.</p>	
42	<p><u>Refratômetro portátil</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Para medição de Brix e índice de refração em bebidas, produtos químicos e similares; Com índice de refração de 1.3300 a 1.5600; Faixa de compensação de temperatura de 12° a 43°C; Com compensação de temperatura automática de 20°C; Comunicação em sistema infra vermelho (I.R.) possibilitando leituras diretas no computador.</p>	01
43	<p><u>Sistema para estudo de controle de Ph</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> O equipamento deve ser dedicado ao estudo das técnicas de regulação do PH de soluções industriais bem como ao estudo da influência dos</p>	01

	parâmetros envolvidos no processo. Além dos tanques e medidores deve ter controlador e sonda de PH.	
44	<p><u>Sistema para estudo de reações químicas</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> Esta unidade foi concebida para introduzir os alunos no fenômeno de estequiometria, calor de reação, constante de velocidade e cinética da reação. Utiliza reator de tanque agitado e estuda as reações em estado e em contínuo medindo a temperatura, vazão e condutividade. Apresenta entre vários depósitos, aquele de água, de reativos e tubo de aspiração destes últimos.</p>	01
45	<p><u>Sistema para estudo de processo de depuração de água</u></p> <p><u>Especificações mínimas:</u> É um equipamento idealizado para avaliar as variáveis que afetam o processo de depuração como concentração de micro-organismo, tempo de retenção hidráulica, intensidade de carga, etc. Entre as várias partes que compõem o sistema identificamos o reator biológico, bomba de alimentação, o sedimentador, bomba de circulação e o tanque com a bomba de alimentação.</p>	01

7.4.4. Laboratório de Meio Ambiente

ITEM	ESPECIFICAÇÕES	QUANT.
------	----------------	--------

76	<p><u>Mini cromatográfico de gás</u></p> <p>Especificações mínimas: Detector MCCD: Detector que permite que o ar seja utilizada como transporte de um gás. Coluna: Coluna capilar (11 metros) em aço inoxidável. Regulação da Temperatura: Regulação da temperatura controlada por software 30-120 ° C. Coluna da Rampa de temperatura: • Máximo de 10 ° C / minuto. • Tempo de aquecimento rápido: para a maioria dos laboratórios max, <10 minutos. Regulador pressão: Regulação da pressão controlada por software a partir de 1-20kPa acima da temperatura ambiente. Injeção • Com seringas de vidro com agulha inoxidável de 1µL, 2-7/8 polegadas. Ponta da agulha chanfrada e guarda, comprimento polegadas injetável 1.5. • Injeção direto da seringa para a coluna • 2 septos (~ 150 Injeções / septo). • Volume de injeção: 0,01-0,50 uL. Equipamentos: Mini GC, uma agulha / seringa, duas reposição septos, alimentação cabo USB, 50 + páginas laboratórios manuais, incluindo guia do usuário, integração em tempo real, gráficos, funções analíticas e intuitivas de aprendizagem, software faz a coleta de dados de forma simples para medir, analisar e aprender. Logger software Captura de vídeo sincronizado: câmera com software logger para adicionar vídeos sincronizados com seus dados, ou utiliza a câmera de vídeo para monitorar a posição de um objeto, quadro a quadro, para elaboração de gráficos e posterior análise. Requisitos de Sistema: Windows XP, Vista (32 ou 64 bits), Windows 7 (32 ou 64 bits) Mac OS X (10.4, 10.5, 10.6) Interface de Usuário: tela (8,89 cm diagonal) 7 cm x 5,3 centímetros, display gráfico colorido 320 x 240 pixels, aplicação 416 MHz Processor, luz de fundo LED, tela de toque para a entrada</p>	01
----	--	----

	<p>de navegação, 4 botões para acesso rápido a função, botões de navegação de cluster, botão liga / desliga, teclado na tela, software cronômetro. Aquisição de Dados: funcionamento com sensores existentes, taxa de coleta de 100k amostras por segundo, 40 MB de armazenamento de dados interno, mais Expansão Através de cartão SD / MMC ou unidade USB, resolução de 12 bits, sensor de temperatura do ar, microfone e sensor de som, seis canais para sensores, porta USB-A padrão, porta USB mini-AB, DC Jack, SD / MMC slot de expansão, Audio In / Mic / Out. Alimentação: Bateria recarregável, adaptador externo carregador DC (incluído). Sensor de pH: eletrodo com combinação de Ag-AgCl e intervalo de 0 a 14 unidades de pH. Incluso uma garrafa com solução. Teste de Condutividade: Sonda para testes ambientais de salinidade, sólidos totais dissolvidos (TDS) ou condutividade em amostras de água. Condutividade em três diferentes configurações de sensibilidade. Leituras em unidades de condutividade (mS / cm) ou concentração (mg / L TDS como NaCl). Monitor de condutividade em três diferentes configurações de sensibilidade de terra: 000-100 mg / L TDS ou 000-200 mS / cm, 0000-1000 mg / L TDS ou 0000-2000 uS / cm, 0-10000 mg / L TDS ou 0-20,000 mS / cm. Sensor de oxigênio dissolvido: Possibilita realizar medições rápidas e precisas da concentração de oxigênio dissolvido em amostras de água usando Teste Oxigênio Dissolvido. Sonda com uma faixa de 0 a 14 mg / L (ppm) de oxigênio dissolvido. Compensação de temperatura, que possibilita fazer as Calibrações no laboratório e ao ar livre, fazendo as medições sem ter que recalibrar. A sonda com rápido tempo de resposta, atingindo 95% da leitura completa em</p>	
--	--	--

	<p>30 segundos. Forma rápida e conveniente de alteração das membranas. Kit de membrana extraincluído em cada sonda. Sensor de umidade do solo: usa a capacitância do solo, para medir o teor de água, usado para experimentos em ecologia, ciências ambientais, ciências agrícolas, horticultura, biologia, e outros. Mede a perda de umidade do solo devido à evaporação ao longo do tempo e absorção pelas plantas. Avaliar o conteúdo de umidade ideal do solo para várias espécies de plantas. Monitora o teor de umidade do solo para controle de irrigação em estufas. Gerência a umidade do solo do jardim. Sensor de turvação: para medir a turvação das amostras de água doce ou água do mar. Medidas em NTU (unidade padrão da água usado pela maioria agências de cobrança e das Organizações). Calibração pode ser feita em aproximadamente 1 minuto. Incluída uma tina de vidro para amostra de água a ser medida. Sensor de Umidade Relativa do Ar: contém um circuito integrado que pode ser usado para monitorar a umidade relativa na faixa de 0 a 95% ($\pm 5\%$). Sensor UVB. Sensor de Gás CO₂: mede dióxido de carbono gasoso em duas faixas-0 ppm a 10.000 e de 0 a 100,000 ppm. Teste de tensão: pode ser usado para medir o potencial de corrente contínua e corrente alternada dos circuitos nas aulas de física. Em química, ciência física, pode ser estudado tensões elétricas a partir de uma variedade de eletroquímica de células (voltaica). Teste de Corrente: para medir correntes de baixa tensão em circuitos AC e DC. Com uma gama de $\pm 0,6$ A. Sensor de luz: para aproximar resposta espectral do olho humano, pode ser usados em três diferentes faixas de iluminação, que são selecionadas com um interruptor.</p>	
--	---	--

77	<p><u>Microscópio de inspeção trinocular</u></p> <p>Especificações mínimas: • Microscópio Trinocular 7X-90x Zoom com SuperWidefieldOptics; • Trinocular projetado para acoplar câmeras (Foto / Vídeo); • Tubos oculares inclinado à 45 graus; • Imagens com cores reais e nítidas; • Alta resolução com ótima planicidade e contraste; • Alinhamento preciso sem fadiga Observação Confortável; • Os dois tubos oculares com dioptria ajustável; • Distância interpupilar ajustável; • Elementos óticos e lentes de precisão de vidro; • Fabricado sob a norma ISO 9001; • Cabeça inclinada 45° giratória de 360°; • Ocular: 30mm amplo campo de alto ponto de mira WF10X/20; • Barlow Lentes: 2.0X; • Objetivo: 0.7-9.0x; • Faixa de Zoom: 13:01; • Distância de trabalho: 4 "(100mm); • Ajuste de Dioptria: + /-5dp; • Distância interpupilar: 2-3/16 "- 2-15/16" (55-75mm); • Placa de plástico Preto/ Branco: 3-3/4 "(95mm) de diâmetro; • Acessórios: tampa contra poeira, guarda-olhos e clips; • Sistema digital de cores de imagem.1.3 Mega pixel de alta resolução USB2.0; • Captura imagens de microscópio e exibe vídeo ao vivo na tela doPC; • Oferece full-screen-size com a mesma resolução como na tela do computador; • Sistema de câmera digital de imagem de 1280x1024 pixels; • Compatível com Windows 2000/XP/Vista/7, e adaptadores para microscópios; • Possibilita editar imagens de microscópio no computador; • Possibilita fazer vídeo em tempo real ou capturar imagens estáticas e guardá-las como BMP, TIFF, JPG, PICT, PTL ou outros arquivos; • Realiza a medição através de imagens de microscópio de distância, área de ângulo, e etc; • Câmera digital com uma lente de redução built-in e oferece o</p>	01
----	---	----

	mesmo campo para ver as imagens na tela do PC como as que são vistas através dos oculares.	
78	<p><u>Medidor de monóxido de carbono</u></p> <p>Especificações mínimas: • Capacidade de verificar os níveis de CO em todos os ambientes de até 1000ppm; • Precisão de 5% a 10ppm; • Resolução de 1ppm; • Alarme sonoro a partir de 35ppm; • Memória para até 10 leituras; • Nível de CO de 0 à 1000ppm de resolução; • Range: 0 à 1000ppm; • Alimentação: (1) bateria 9 V.</p>	01
79	<p><u>Medidor de qualidade do ar “indoor”</u></p> <p>Especificações mínimas: • Capacidade de verifica a concentrações de Dióxido de Carbono (CO2); • CO2 faixa de medição: 0 a 6.000 ppm; • Faixa de medição de temperatura: -4 a 140 ° F (-20 a 60 ° C); • Faixa de umidade de medição: 10 a 95% RH; • Registro de dados: Contínua (20.000 conjuntos) ou manual (99 conjuntos); • Cabo RS-232; • Software compatível com Windows 95/98/NT/2000/ME/XP.</p>	01
80	<p><u>Detector de gases inflamáveis</u></p> <p>Especificações mínimas: • Operação com uma mão com os ajustes de sensibilidade do polegar, controlados para eliminar os níveis de gás de fundo. • Alarme visível e audível. • 10% (LEL) Lower Explosive Limity para o metano.</p>	01
81	<p><u>Aquisidor de dados para temperatura e umidade</u></p> <p>Especificações mínimas: • Até 16.000 leituras</p>	01

	<p>programáveis com taxa de amostragem; • Interface USB para configuração e download de dados; • Taxa de amostragem de dados selecionáveis: 1 segundo a 24 horas; • Programáveis pelo usuário limites de alarme para o RH e Temperatura; • LCD que exibe as leituras atuais, Min / Max, e status do alarme; • Suporte de montagem com fechadura de combinação; • Software de análises compatíveis com Windows ® 2000, XP, Vista.</p>	
82	<p><u>Coletor de amostras aéreas de micro-bactérias, com vazão regulável e controlada</u></p> <p>Especificações mínimas: • Vazão regulável e controlada; • Taxa de fluxo - 30-120LPM, ajustável pelo usuário; • Usa pratos petri de 90 milímetros; • Amostral da cabeça de 380 furos (1 mm); • Alimentado por bateria; • Temporizador.</p>	01
83	<p><u>Medidor de profundidade com aquisição de provas</u></p> <p>Especificações mínimas: • Equipamento para medir profundidade da água em poços, furos e tanques. Medidores de nível de água padrão industrial portáteis; • Alcance de 300 metros; • Precisão de 1/100ft ou 1 milímetro; • Sensibilidade ajustável para condutividade; • Sondas para evitar leituras falsas em cascata de água; • Fitas de substituição PVDF intercambiáveis com outros medidores.</p>	01
84	<p><u>Kit de amostragem de água</u></p> <p>Especificações mínimas: • Controlador portátil com capacidade de 4kg. • Compressor de ar que permita a amostragem de profundidade mínima de 55m. • Proteção</p>	01

	<p>contra inversão de polaridade. • Tubagem revestida em polietileno e teflon. • Funcionamento através de bateria de 12V DC recarregável ou com adaptador AC/DC de energia . • Pressão máxima de operação: 100 PSI (6,8 bar). • Tempo de descarga: 1.8 segundo mínimo / 60 segundos máximo. • Acondicionado em maleta para transporte</p>	
85	<p><u>Fluxômetro / anemômetro</u></p> <p>Especificações mínimas: • Diferentes medições em fluidos, líquido ou gasoso; • Medições de fluidos feitas em nós, km / h, mph, em / s. • Medidor de temperatura em F ° ou ° C, incluindo a temperatura mínima e máxima. • Visor telescópico. • Vara de 2m. • Rotor de água de 60mm, 25mm. • Precisão: velocidade do fluido ± 2%; velocidade do ar de ±3%; Temperatura, ± 1 ° F (±0,2 ° C). • Gama: velocidade do fluido, de 0,2 a 40 mph (0,1 a 18 m / seg), dependendo do impulsor. • Temperatura, -58 ° F a 212 ° F (-50° C a 100 ° C). • Resolução: 0,3 km / h; 0,2 mph; 0,2 nós, 0,1 m / seg</p>	01
86	<p><u>Medidor multi-parâmetros</u></p> <p>Especificações mínimas: • Principais leituras: Ph, condutividade, oxigênio dissolvido, ORP, salinidade, TDS, seawater SG, temperatura, turbidez: LED, profundidade: sensor de pressão.</p>	01
87	<p><u>Kit para medição de turbidez</u></p> <p>Especificações mínimas: • Unidade de Medida: NTU, FNU, FAU, ASBC, EBC; • Faixa: 0000-4000; • Resolução:0,01 NTU / FNU 0,00-10,99, 0,1 NTU / FNU 11,00-109,9, 1 NTU / FNU 110-4000; • Precisão: ± 2% 0-</p>	01

	<p>100 NTU, \pm 3% acima de 100 NTU; • Limite de detecção: 0,05 NTU / FNU;</p> <p>• Seleção da Faixa: Automático; • Reprodutibilidade: 0,02 NTU / FNU, FAU 0,5; • Fonte de Luz: 860mm LED (2020i ISO), tungstênio (2020E EPA); • Média de sinal: Deficientes, 2, 5, 10; • Registro dos dados coletados de 500 pontos; • Porta USB; • A prova de água; • Bateria de lítio recarregável com 3,7V; • Acondicionado em maleta para transporte</p>	
88	<p><u>Recipientes para amostragem e reutilização de água amostrada</u></p> <p>Especificações mínimas: • Confeccionado em teflon virgem; • Tamanhos adequados para diversos experimentos; • Intercambiáveis; • Expansível</p>	01
89	<p><u>Medidor automático de amostras</u></p> <p>Especificações mínimas: • Capacidade de amostra: 48 copos de vidro ou plástico de 50ml . • Copo 50 ml: polipropileno, diâmetro de 42 milímetros. • Precisão: + /- 1,0 milímetros em todos os eixos. • Mínimo de X, Y, Z Resolução: Melhor que 0,1 milímetros. • Máximo X, Y, Z Viagens: 510mm/270mm/140mm. • Interface de Computador: RS232. • Tensão de alimentação: 90-240 VAC, 50/60 Hz. • Requisitos ambientais: de 5 a 45 C e 20 a 80% umidade relativa</p>	01
90	<p><u>Termo anemômetro</u></p> <p>Especificações mínimas: • Sonda telescópica é ideal para medição em dutos HVAC e outros pequenos orifícios. •</p>	01

	Sonda que se estende até 1,22 m. • Mede o fluxo de ar para baixo para 40ft/min. • Super grande de 1,4 "(36mm) display LCD duplo. • Valores Min / Max. • Retenção de dados	
91	<p><u>Anemô-Psicometro</u></p> <p>Especificações mínimas: • Registro de dados, downloads e cópias de leituras de fluxo de ar. • Capaz de medir simultaneamente e exibir velocidade do ar, temperatura, umidade, de bulbo úmido, além de calcular FM /CMM. • Registra manualmente 99 leituras ou intervalos de tempo de instalação para registro automático (2400 pontos). • Impressora térmica que imprime velocidade do ar, temperatura, umidade, de bulbo úmido. • Dados CFM com data e hora. • Conexão a um PC com o cabo RS-232</p>	01
92	<p><u>Medidor climático</u></p> <p>Especificações mínimas: • Mede: velocidade do vento, temperatura, vento, pressão barométrica, altitude, tendências da pressão. • Relógio. • Registro de leitura</p>	01
93	<p><u>Controlador de fluxo de ar</u></p> <p>Especificações mínimas: • Precisão multi-funcional para medidas de : fluxo de volume de ar, velocidade do ar, pressão barométrica, altitude, vento frio, índice de estresse de calor, temperatura, umidade relativa e ponto de orvalho, em qualquer ambiente ou em qualquer fluxo de ar acessível. • Medidor de fluxo de ar possui um coletor de dados que registra 1.600 conjuntos de medições em intervalos de tempo (mais de 2 anos de dados podem ser gravados. • Dados registrados possam ser revistos com</p>	01

	<p>recursos gráficos na tela, ou enviados a um PC para análise profunda. • Interface e software que faz armazenamento de longo prazo. • Luz de fundo para condições de baixa luminosidade. • Data Logger (automático e manual). • Armazenamento de dados personalizável - 1600 pontos de dados. • Valores mínimo, máximo e médio. • Função Multi-display de 3 linhas. • Gráficos de dados. • Sensor de umidade que possa ser recalibrado no campo com umidade relativa</p>	
94	<p><u>Pluviômetro durável para a taxa de monitoramento de chuva e precipitação total.</u></p> <p>Especificações mínimas: • Construído em alumínio anodizado, simples operação e de alta precisão</p>	01
95	<p><u>Luxímetro medidor de luz (lux) com saída analógica apresentando resposta rápida/lenta</u></p> <p>Especificações mínimas: • Medidor de luz com saída analógica apresentado resposta rápida (1 segundo) ou lenta (2 segundos). • Saída analógica de 1mV para aquisição de leituras. • Indica com precisão o nível de luz em termos de Fc ou Lux ao longo de três faixas</p>	01
96	<p><u>Monitor de vento incluindo rastreador de vento</u></p> <p>Especificações mínimas: • Velocidade do vento exibido em unidades de: nós, mph, km/h, m/S. • Velocidade do vento salvo no visor até o reset do operador. • Informações da direção do vento visível em um padrão circular bússola de LEDs. • Segmentos multicolorido de uma rápida indicação visual da direção da corrente e a variabilidade da direção. • Variedade de entradas e saídas,</p>	01

	<p>incluindo 4-20mA, serial (RS-485). • Alarmes para velocidade e direção do vento. • Alimentação 12-30 VDC por baterias externas ou adaptador AC (incluído). • Partes da carcaça fabricadas em termoplástica UV estabilizado e acessórios em aço inoxidável e alumínio anodizado</p>	
97	<p><u>Centrífuga</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificações mínimas: Microprocessada. • Acomoda microtubos de 2.0 a 0.2 ml, tubos até 100 ml incluindo tubos de fundo redondo e Falcon, tubos de coleta e acessórios para citologia. • Capacidade máxima: 4 x 100 ml/ 32 x 15 ml. • Controle de tempo: em minutos com opção de 1 a 99 minutos, ciclo de centrifugação contínuo ou ainda ciclo curto através da tecla “Impulse”. • Aceita várias opções de rotor incluindo modelos angulares, swing – out e cito rotor. • Velocidade máxima: 6000 rpm. • Força centrífuga máxima (FCR): 4226xg. • Tecla “impulse” para ciclos de centrifugação curtos. • Reconhecimento de rotores. • Sensor para desbalanceamento. • Tampa com dispositivo de segurança: A tampa da centrífuga só abre quando termina a centrifugação. 	01

	<ul style="list-style-type: none"> • Porta com abertura de emergência em caso de queda da voltagem. • Aceita um gama de acessório incluindo 11 modelos diferentes de rotores. • Motor com indução magnética e frequência controlada livre de escovas e manutenção. • Armazena os parâmetros do último ciclo de centrifugação. • Altamente silenciosa. • Pela entrada do valor do raio do rotor, converte rpm em “g”. • Taxas de aceleração e desaceleração extremamente silenciosas. • Troca de rotores extremamente rápida. • Compacta e fácil de operar. 	
98	<p><u>Ultra congelador horizontal</u></p> <p>Especificações mínimas: • Controle de temperatura ajustável de -40°C à 86°C; • Capacidade mínima de 600 litros; • Tensão de alimentação 220V</p>	01
99	<p><u>Forno de hibridação</u></p> <p>Especificações mínimas: • Temperatura até 88,9°C. • Carrossel com rotação até 18 RPM. • Capacidade para 20 frascos de 35 x 150mm ou 10 de 35 x 300mm. • Tensão de alimentação 115 / 230VAC</p>	01

100	<p><u>Bloco térmico</u></p> <p>Especificações mínimas: • Sensor de temperatura externo; • Aquece desde a ambiente até 120 ° C; • Capacidade de aquecimento intercambiáveis VWR blocos modular; • Alimentação: (50/60 Hz): 230V / 0.5amps / 110 watts.</p>	01
101	<p><u>Autoclave vertical microprocessamento de 75 litros</u></p> <p>Especificações mínimas: Corpo em chapa de aço revestida em epóxi eletrostático; • Reservatório em chapa de aço inoxidável 304; • Tampa em bronze fundido e estanhado internamente; • Vedação com perfil de silicone; • Resistência tubular blindada; • Válvula de segurança e sistema de regulação da pressão por meio de contrapeso regulável; • Manípulos de baquelite reforçado para prender a tampa; • Plataforma superior em aço inox 304; • A tampa abre para cima nas autoclaves de 75, litros abrir girando para a lateral; • Chave seletora de calor com graduação para mínimo, médio e máximo; • Torneira de descarga na parte traseira; • Manômetro indicador com escala em pressão de 0 a 3,0 kgf/cm² e temperatura entre 100°C e 143°C; • A pressão máxima de trabalho recomendada é de 1,5kgf/cm² ou 127°C; • Acompanha cesto de aço inox para colocação dos materiais; • Manual de instruções gravado no próprio painel; • Cabo de força com dupla isolação e plugue de três pinos, dois fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136.</p>	01
102	<p><u>Micro centrífuga</u></p> <p>Especificações mínimas: Microprocessada, inclui um</p>	01

	<p>rotor angular de 8 posições, capacidade máxima: 8 x 15 ml, controle do tempo em minutos com opção de 1 a 99 minutos, centrifugação contínua ou ciclo curto de centrifugação através da tecla “Impulse”, aceita vários tamanhos de tubo incluindo tubos de 15 ml Falcon, velocidades máximas: 8000rpm/6153xg, extremamente Silenciosa, compacta e fácil de operar, 220 volts.</p>	
103	<p><u>Balança analítica eletrônica digital com capela</u></p> <p>Especificações mínimas: Capacidade total de 210 g; Auto calibração por meio de peso interno, que baste acionar uma alavanca para que a balança entre em processo de auto calibração; • Funções internas controladas por microprocessador; • Display tipo LED na cor verde de fácil visualização; • Legibilidade de 0,01 mg, quatro casas decimais; • Tara total 210 g; • Desvio padrão + 0,1 mg; • Linearidade + 0,2 mg; • Tempo de estabilização: de 5 segundos; • Compensação automática da temperatura ambiente no momento da pesagem, para evitar a calibração constante; compensa entre 10°C e 40°C; • Indicador visual da estabilização da leitura, assegurando resultados confiáveis; • Compartimento de pesagem com três portas, duas laterais e uma superior; • Dimensões da câmara de pesagem: C=15 cm x L = 18 cm x A=24 cm; • Diâmetro do prato de pesagem: 8,5 cm; • Prato com protetor contra pó; • Com programa interno de estabilização de algarismos; • Possui 4 filtros digitais de vibração adaptáveis a necessidade e ambiente de trabalho; • Executa pesagem por baixo, para determinação da densidade (peso específico); • Saída de dados serial rs232; • Cabo de força com dupla isolação e plugue de três pinos, duas fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT</p>	01

	NBR 14136; • Impressora QA500I ; • Acompanhar capa plástica e manual de instruções em português . Acompanhar conjunto de calibração com 3 pesos diferentes: mínimo, médio e máximo de sua capacidade de peso.	
104	<p><u>Espectrofotômetro de absorção atômica</u></p> <p>Especificações mínimas: Faixa espectral 185 a 900 nm. Monocromador Montagem tipo Czerny-Turner. Largura de banda 0,2; 0,7; 1,3; 2,0 nm (troca automática). Detector Tubo fotomultiplicador. Ótica Chama: duplo feixe ótico Forno de grafite: simples feixe de alta energia. Correção de fundo Método de auto-inversão rápida (BGC-SR) Método de lâmpada de deutério (BGC-D2). Número de lâmpadas Suporte para até 6 lâmpadas, sendo duas lâmpadas simultaneamente (uma em análise, outra em aquecimento). Modo de análise Emissão, NON-BGC, BGC-D2, BGC-SR. Plataforma de software Microsoft Windows Vista Business / XP Professional. Seleção de parâmetros Método Wizard. Modo de análise Contínuo (chama), micro-amostragem (chama) e forno de grafite. Cálculo de concentração Curva de calibração Método de adição de padrão. Repetição de análise e funções estatísticas Até 20 repetições. Média, desvio padrão E coeficiente de variação. Exclusão automática de valores através de seleção de desvio padrão e coeficiente de variação. Correção de linha de base Correção automática de variação de linha de base (área/altura de pico). Correção de sensibilidade de análise Função de correção de curva de calibração automática. Repetição de análise. Seleção de repetição de análise. Diluição automática e repetição de análise com utilização de auto amostrador</p>	01

	<p>(para micro-amostragem e forno de grafite). Controle de informações Gerenciamento por usuário e senha de Acesso Níveis de acesso por usuário Controle de acesso, com arquivo de dados de acesso. Fonte de alimentação 120 ou 230 V, 50/60 Hz. Condições de ambiente e umidade 10 a 35 °C, 20 a 80% menor que 70% quando temperatura maiorque 30 °C. Atomização Eletrotérmica (forno de grafite). Faixa de temperatura Ambiente a 3000 °C. Sistema de controle de aquecimento Secagem: controle digital de corrente elétrica, com função automática de calibração de temperatura. Pirólise e atomização: controle digital de temperatura, com sensor ótico. Seleção de condições de aquecimento Máximo de 20 estágios. Modos de aquecimento: rampa/ variação rápida Interrompimento automático de gás durante atomização Programa de otimização de temperatura de atomização Fluxo de gás no tubo de grafite de 0 a 1,5 L min-1. Ferramentas de segurança Monitoramento de sistema de refrigeração. Monitoramento de pressão de gás Sistema de proteção de corrente Sistema de verificação de resfriamento do bloco de aquecimento. Posicionamento do atomizador Troca automática entre chama e forno de grafite controlada por software e seleção automática de melhor altura de observação. Observações: • Garantia de 3 anos a contar a partir do dia da instalação. • Fornecer instalação completa com todos os materiais necessária, deixando o mesmo hábito ao uso de acordo com as determinações básicas de análise dos micronutrientes(Cu, Zn, Fe, Mn) e macro nutrientes(Ca, Mg, Na, K) em solo e planta.</p>	
105	<u>Fluorímetro/Luminómetro</u>	01

	<p>Especificações mínimas: Mede fluorescência e luminescência, ou observância através de permutáveis. Unidades apresentam um ecrã táctil de fácil utilização controlo, que armazena até 18 calibrações e dados a partir de 20 medições. Interface RS-232 permite que a unidade automaticamente exporte os dados para um PC ou impressora. Quando configurado com um módulo de luminescência, a unidade opera como um luminômetro para diferentes aplicações. Medição da concentração direta ou prima-fluorescência modo para aplicações tais como DNA/RNA quantificação, ensaios de expressão de genes, ensaios enzimáticos, e qualificação de proteína. Kits ópticos para medições de fluorescência: uma fonte de luz, filtro de excitação e filtro de emissão. Quando configurados com um módulo de absorvância, a unidade funciona como fotômetro adequado para proteína de quantificação por Bradford, BCA, ou ensaios de Lowry padrão.</p>	
--	--	--

7.4.5. Laboratório de Informática

Área (m ²):	80m² cada	Capacidade:	60 alunos
ÁREAS ACADÊMICAS ATENDIDAS:			
Geoprocessamento Aplicado à Análise Ambiental			
EQUIPAMENTOS			

AMD ATLHON 64 XII 4ghz RAM 1 GB 80 GB HD	30
Estabilizadores	30
INTEL 2.8 ghz 64 BITS, RAM 512 MB 40 GB HD	30
Estabilizadores	30
SISTEMAS OPERACIONAIS	
<p>Software: Windows XP Professional. Tipo: Paid software - Companhia: Microsoft</p> <p>Software: Ubuntu Linux 5.10. Tipo: Free software. URL:http://www.ubuntulinux.org/</p>	
PROGRAMAÇÃO, ANÁLISE E PROJETOS	
<p>Software: Delphi 2006. Tipo: IDE (Integrated Development Environment). Linguagem: Pascal - Companhia: Borland.</p>	
<p>Software: Visual Basic. Tipo: IDE (Integrated Development Environment). Linguagem: Basic. Companhia: Microsoft.</p>	
<p>Software: Bloodshed Dev-C++. Tipo: IDE (Integrated Development Environment)Compania: Bloodshed. Language: C++. Status: Free Sotware. URL: http://www.bloodshed.net/devcpp.html</p>	
<p>Software: Turbo Pascal (old versions). Tipo: Compilador. Linguagem: Pascal. Companhia: Borland. URL:http://www.thefreecountry.com/compilers/pascal.shtml</p>	
<p>Software: Visual C++ 6.0, Standard Edition. Tipo: IDE (Integrated Development Environment). Linguagem:C++. Companhia: Microsoft.</p>	
<p>Software: Opengl. Tipo: API (Application Programming Interface). Software. URL: http://www.khronos.org/opengles/spec/.</p>	
<p>Software: J2me Wireless Toolkit 2.1. Tipo: API (Application Programming Interface). URL: http://java.sun.com/products/sjwtoolkit/</p>	
<p>Software: NetBeans IDE. Tipo: IDE (Integrated Development Environment). Linguagem: Java. URL: http://java.sun.com/developer/technicalArticles/JavaLP/netbeans40/</p>	
<p>Software: Turbo C. Tipo: Compilador. Linguagem: C. Companhia: Borland. Status: URL: (You can get older versions of Turbo C (such as Turbo C 1.5 and Turbo C 2.0) for free from Borland's Community Museum.)</p>	

<p>Software: j2sdk1.5. Tipo: Compilador e Interpretador. Companhia: Sum Microsystems. Software. URL: http://java.sun.com/j2se</p>
<p>Software: Java 3D. Tipo: Java Class Library. Companhia: Sum Microsystems Software. URL: http://java.sun.com/products/java-media/3D/.</p>
<p>Software: Eclipse 3.1.1. Tipo: Open platform for tool integration. Software. URL: http://www.eclipse.org/downloads/index.php</p>
<p>Software: MS Project 2002. Tipo: Gerenciador de projetos. Companhia: Microsoft.</p>
<p>BANCO DE DADOS E FERRAMENTAS CASE</p>
<p>Software: Interbase 6.5. Tipo: Relational database management.</p>
<p>Software: Oracle 10g. Tipo: Database management. Companhia:Oracle. URL: http://www.oracle.com/technology/software/index.html</p>
<p>Software: SQL Server 7. Tipo: Database management. Companhia: Microsoft.</p>
<p>Software: CASE Studio 2. Tipo: Database design tool. URL: http://www.batchconverter.com/CASEStudio2-download-1291.shtml.</p>
<p>Software: Poseidon for UML. Tipo: CASE tool. URL: http://www.gentleware.com.</p>
<p>Software: MySQL. Tipo: SQL (Structured Query Language) database server. URL: http://www.mysql.com/</p>
<p>FERRAMENTAS GRÁFICAS E DE DESENVOLVIMENTO WEB</p>
<p>Software: Adobe Photoshop CS2. Tipo: Editor de imagens. Companhia: Adobe</p>
<p>Software: Corel Draw 12. Tipo: Editor gráfico. Companhia: Corel. Status:</p>
<p>Software: Flash 8. Tipo: Ferramenta de desenvolvimento de Sites web. Companhia: macromedia.</p>
<p>Software: Plug-In Cortona de Vrml. Tipo: Vizualizador VRML.</p>
<p>Software: Microsoft Office (última versão). Tipo: pacote de utilitários. companhia: Microsoft.</p>
<p>Software: Winzip 7.0. Tipo: Compactador/descompactador de arquivos.</p>
<p>Software: Winrar 3.51. Tipo: Compactador/descompactador de arquivos.</p>
<p>Software: Acrobat Reader 6.0. Tipo: Visualizador de documentos PDF.</p>

Observações: Cadeira Giratória, Mesa de apoio para microcomputares, Quadro Branco. Ar condicionado e *link* Internet de 640 Kbps.

7.5. Biblioteca

A Biblioteca do Campus Crato José do Vale Arraes Feitosa, tem por finalidade subsidiar o processo de ensino-aprendizagem, organizando e recuperando informações necessárias ao estudo, pesquisa e extensão da comunidade do campus deste instituto.

Em 2013 a biblioteca ganhou um novo, acessível e moderno prédio de 512,25m², dividido em dois andares, com um amplo e climatizado espaço para a disponibilização do acervo, 03 salas de estudo em grupo e 40 cabines de estudo individual, internet WiFi, banheiros e computador para acesso ao Sistema SoPHia, ao Portal da Capes, Biblioteca Virtual Universitária e demais ambientes de pesquisa.

A biblioteca dispõe de seis (6) profissionais habilitados a proceder à catalogação, classificação e indexação das novas aquisições e ainda à manutenção das informações bibliográficas no Sistema SoPHia. A equipe da Biblioteca é formada por profissionais capacitados para atender o público interno (alunos, servidores docentes e técnico-administrativos da Instituição), bem como o público externo, a comunidade.

7.5.1 Serviços oferecidos

- Consulta local ao acervo;
- Empréstimo domiciliar e renovação das obras e outros materiais;
- Acesso à Base de Dados SoPHia nos terminais locais e via Internet;
- Elaboração de catalogação na fonte;
- Orientação técnica para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos, com base nas Normas Técnicas de Documentação da ABNT;
- Acesso ao Portal de Periódicos da Capes através do site do IFCE e por meio da matrícula de aluno ou servidor (Siape).

- Acesso a Biblioteca Virtual Universitária, com uma gama variada de e-books das principais editoras universitárias e técnicas.
- Acesso à internet;
- Acesso ao Portal Levantamento bibliográfico.

7.5.2 Acervo

Possui um acervo de aproximadamente 5.903 títulos compostos de livros, periódicos, monografias, dicionários, enciclopédias e CD/DVDs, nas áreas de Informática, Agronomia, Agropecuária, Zoologia, Literatura, com ênfase em livros técnicos e didáticos contribuindo com suporte informacional aos cursos ministrados no campus.

Acervo da biblioteca

Material	Título	Exemplar
Almanaque	1	3
Anais	26	37
Anuário	17	20
Apostila	19	24
Atlas	7	45
Audiolivro	174	176
Catálogo	8	20
Catálogo (exposição)	6	17
CD (Compacto Disc)	19	32
Dicionário	43	127
Dissertação	1	3
DVD (Digital Video Disc)	134	150
Enciclopédia	45	47

Folheto	12	40
Cordel	190	411
Guia	1	2
Livro	5058	13065
Manual	56	91
Manual Técnico	1	3
Monografia	72	72
TCC especialização	2	2
Tese	3	3
Revista	2	2
Suplemento	3	6
Publicação Seriada	3	9
Total	5903	14.407

8. INDICADORES DE DESEMPENHO

Indicadores de Desempenho	
Número de cursistas formados:	75%
Índice máximo de evasão admitido	25% (vinte e cinco por cento)
Produção científica	Produção mínima de um artigo por Orientador/estudante.
Média mínima de desempenho dos alunos	7,0 (sete)
Número mínimo de alunos para abertura da turma	10
Número máximo de alunos para abertura da turma	25
Grau de aceitação de alunos ao curso	Conforme item da Avaliação do curso e

dos docentes

9. PLANOS DE UNIDADES DIDÁTICAS (PUDs)

MÓDULO I

DISCIPLINA: RELAÇÃO SOLO, ÁGUA, PLANTA E CLIMA

Código: EMSI - 101

**Carga Horária Total: CH Teórica: 10 CH Prática: 10
20 h/a**

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos:

Semestre: Modulo I

Nível: Pós-Graduação (especialização)

EMENTA

Fundamentos básicos do solo (textura, Estrutura, porosidade); Determinação da umidade do solo; Práticas agrícolas que alteram a estrutura dos solos; A água no solo; Infiltração da água no solo; Armazenamento de água no solo; Disponibilidade de água para as plantas; Fatores intervenientes no processo de evapotranspiração; Evapotranspiração potencial das culturas e a de referência; Determinação e estimativa da evapotranspiração.

OBJETIVO

Compreender as noções básicas sobre a dinâmica solo, água, planta e clima, de modo a descrever as principais interações que ocorrem nesse sistema, com vistas às aplicações ambientais e hídricas.

PROGRAMA

1. Estudos básicos do solo (Textura, estrutura, porosidade);
2. O solo como um sistema de três fases;
3. Relações massa-volume (Umidade, densidade do solo);
4. Estado energético da água no solo (Potencial de Pressão; Tensiometria);
5. Solos afetados por sais;
6. Absorção de água pelas plantas;
7. Fisiologia de plantas sob estresse hídrico e iônico;
8. Disponibilidade de água para as plantas;
9. Evaporação da água do solo;
10. Transpiração e evapotranspiração (Métodos de determinação: Diretos e Indiretos).
Métodos diretos: Lisímetros; Parcelas experimentais no campo; Métodos indiretos: Tanque Evaporimétrico “ Classe A”; Método de Thornthwaite; Método de Blaney-Criddle modificado (FAO); Método de Hargreaves – Samani; Método de Penman – Monteith-FAO.

METODOLOGIA DE ENSINO

AULAS TEÓRICAS:

- Aula expositiva dialógica (com uso quadro negro e/ou projetor multimídia);
- Seminários.

AULAS PRÁTICAS:

- **Aulas de Campo:** Coleta de solos no Campus Crato;
- Práticas de Tensiometria;
- **Atividades práticas no Laboratório de solo:** Determinação dos parâmetros de solo;
- **Laboratório de Informática:** Coleta de dados do portal do INMET (Instituto Nacional

de Meteorologia) para os cálculos de Evapotranspiração.

AVALIAÇÃO

Provas escritas

Seminários

Trabalhos dirigidos

Pesquisa

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. LIBARDI, P. L. **Dinâmica da água no solo**. Paulo Leonel Libardi. Piracicaba, 1995. 497 p.
2. PEREIRA, A. R.; VILA NOVA, N. A.; SEDYAMA, G. C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997.
3. REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Ed. Manole, 1990. 188p
4. REICHARDT, K. **Processo de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. 4ª edição, Fundação Cargill, Campinas, 1985. 466 p.
5. SETTI, AA. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. ANEEL/ANA, Brasília, 2001. 328 p.
6. TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.F. **Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras**. São Paulo: Nobel, 1980. 374 p.
7. VIEIRA, D. B. **As técnicas de irrigação**. São Paulo : Globo. 2ª edição. 1995.

8. Winter, E. J. **A água, o solo e a planta.** Ed. Nobel. 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CIÊNCIA RURAL – Santa Maria.

2. MATERIAL DE APOIO DIDÁTICO (Apostilas digitalizadas)

3. PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA – Brasília.

4. REVISTA BRASILEIRA DE AGROCIÊNCIA/Current Agricultural Science and Technology (CAST) – Pelotas

5. REVISTA BRASILEIRA DE AGROMETEOROLOGIA – Campinas

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: HIDRÁULICA APLICADA

Código: EMSI – 102

Carga Horária Total: 40

CH Teórica: 20

CH Prática: 20

Número de Créditos: 2

Pré-requisitos:

Semestre: Módulo I	
Nível: (especialização)	Pós-Graduação
EMENTA	
Introdução - Hidrostática. Hidrodinâmica. Conduitos Forçados. Adutoras por Gravidade. Conduitos Livres (Canais). Hidrometria. Bombas e Sistemas de Recalque.	
OBJETIVOS	
Conhecer os sistemas de unidades pertinentes à disciplina. Conhecer os princípios da hidrostática e hidrodinâmica. Conhecer a equação da continuidade e o teorema de Bernoulli. Identificar conduitos livres e forçados e regimes de escoamento. Conhecer e manusear instrumentos utilizados na medição de velocidade da água e vazão em conduitos livres e forçados. Identificar e relacionar os diferentes componentes de um sistema de bombeamento e de um carneiro hidráulico. Dimensionar um sistema de bombeamento de água e um carneiro hidráulico. Relacionar vantagens e desvantagens na utilização do carneiro hidráulico. Calcular perdas de carga contínua e localizada.	
PROGRAMA	
Introdução - Estática dos fluídos. Estudo das pressões nos fluídos. Estudo das forças atuantes sobre superfícies imersas. Dinâmica dos fluídos. Equação da Continuidade, equação de Bernoulli, aplicações no escoamento dos fluídos. Conduitos forçados (Canalizações), propriedades, perdas de carga. Adutoras por gravidade. Sistemas de distribuição. Dimensionamentos. Bombas hidráulicas, tipos, classificação, princípios de funcionamento, curvas características de operação. Limites de sucção. Sistemas de recalque, acessórios, perdas de carga, Golpe de Aríete.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
- Aulas teórico-prática com auxílio de recursos visuais e audiovisuais;	

- Listas de exercícios;
- Avaliação escrita individual.

AVALIAÇÃO

Avaliação qualitativa e quantitativa com aplicação de testes individuais, trabalhos individuais e em grupo, frequências e participação ativa nas atividades e discussões em sala.

As atividades a realizar terão o peso seguinte:

Prova teórica I (1,0) + Prova Teórica II (1,0)

Média $\geq 7,0$: Aprovado por Média

Média $< 4,0$: Reprovado por Nota

$4,0 \leq$ Média $< 7,0$: Avaliação Final

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AZEVEDO NETO, J. M. de.; ARAÚJO, R. de; FERNANDES y FERNANDEZ, M.; ITO, A. E. **Manual de hidráulica**. São Paulo: Ed. Blücher, 1998. 669p.

DAKER, A. **Hidráulica agrícola**. São Paulo: Ed. Freitas Bastos, 1988..

MACINTYRE, A. J. Bombas e instalações de bombeamento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI. E. C. **Manual de Irrigação**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 625p.

MIRANDA. J. O. de; PIRES, R. C. de M. **Irrigação**. Piracicaba: FUNEP, 2003. 703p.

NEVES, E. T. Curso de hidráulica. Rio de Janeiro Globo, 1986.

SILVESTRE, P. Hidráulica geral. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

BAPTISTA, M. B.; COELHO, M. M. L. P.; Fundamentos de Engenharia Hidráulica. 3ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--	--------------------------------------

DISCIPLINA: METODOLOGIA CIENTÍFICA

Código: EMSI – 103

Carga Horária Total: 40h

CH Teórica: 20

CH Prática: 20

Número de Créditos: 2

Pré-requisitos:

Semestre: Modulo I

**Nível: Pós-Graduação
(especialização)**

EMENTA

Reflexões sobre o conhecimento científico, a ciência e o método como uma visão histórica, as leis e teorias. Prática da pesquisa: problemas, hipóteses e variáveis o fluxograma da pesquisa científica, a estrutura e a apresentação dos relatórios de pesquisa e de referências bibliográficas: normas e orientações.

OBJETIVO

Conhecer o conjunto de informações e ferramentas conceituais que possibilitem obter os

meios necessários para a elaboração do trabalho de conclusão do curso.

PROGRAMA

1. Sistematização das atividades acadêmicas.
2. A documentação como método de estudo.
3. Conceito e função da metodologia científica.
4. Ciência, conhecimento e pesquisa.
5. Desenvolvimento histórico do método científico.
6. O Projeto de Pesquisa
7. Os métodos de pesquisa em educação
8. A organização de um trabalho Científico – Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
9. Ética na Pesquisa

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas

AVALIAÇÃO

Seminários.

Trabalhos.

Relatórios.

Provas escritas.

Atividades em sala de aula.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDRADE, M. M. DE. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos de graduação. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.

JASPERS, K. Introdução ao pensamento filosófico. 13º ed. São Paulo: Cultrix/EDUSP, 2005.

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da Ciência e prática. Petrópolis: Vozes, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALVES-MAZZOTTI, A. J. & GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2º ed. São Paulo: Thomson, 2002.

BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica 1 Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 22ª ed. Revista e ampliada. São Paulo: Cortez, 2002.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--	--------------------------------------

DISCIPLINA: HIDROLOGIA APLICADA
Código: EMSI - 104
Carga Horária Total: CH Teórica: 10 CH Prática: 10 20
Número de Créditos: 1
Pré-requisitos:
Semestre: Modulo I
Nível: Pós-Graduação (especialização)
EMENTA
Ciclo hidrológico; Balanço hídrico; Características físicas das bacias hidrográficas; Características climáticas; Instrumentos de medição; Precipitação; Infiltração; Medição de vazão e curva chave; Vazões médias; Curvas de duração: Regularização; operação de reservatórios; vazões máximas e mínimas: Distribuição de frequência, hidrograma unitário, modelo matemático de transformação de chuva-vazão; Água subterrânea – Princípios e ensaios para exploração; Coeficientes de transmissibilidade hídrica.

OBJETIVOS

Compreender todos os processos inerentes a cada uma das fases do ciclo hidrológico; Familiarizar-se com o uso dos métodos de análise hidrológica; Desenvolver uma melhor compreensão das interações entre a ciência hidrológica e sua aplicação às diversas áreas do conhecimento; Desenvolver uma maior percepção dos problemas atuais, tanto regionais quanto nacionais e internacionais, que envolvam a quantificação, avaliação e uso dos recursos hídricos.

PROGRAMA

1. CONCEITOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS: FASES DO CICLO HIDROLÓGICO.

1.1 - INTRODUÇÃO: DEFINIÇÃO E ESCOPO DA HIDROLOGIA

1.2 - O CICLO HIDROLÓGICO: Balanço Hídrico.

1.3 - A BACIA HIDROGRÁFICA: Definição e delimitação. Características geométricas. Relevo. Solos e vegetação.

1.4 – PRECIPITAÇÃO: Fatores climáticos. Formação. Tipos e formas. Altura, duração e intensidade da precipitação. Instrumentos para medida da precipitação. Variação da precipitação. Análise e processamento de dados de chuva. Precipitação média sobre uma bacia.

1.5 – INFILTRAÇÃO: Conceitos. Fatores intervenientes. Medida da capacidade de infiltração.

1.6 - ÁGUA SUBTERRÂNEA: Generalidades e ocorrência. Movimento da água no solo. Fundamentos de hidráulica de poços.

1.7 - ESCOAMENTO SUPERFICIAL: Conceitos. Fatores intervenientes. Estimativa e medida do escoamento. O hidrograma.

2. - MÉTODOS DE ANÁLISE HIDROLÓGICA

2.1 - ESTIMATIVAS DE VAZÕES DE CHEIA: Fórmulas empíricas. O método racional.

O hidrograma unitário.

2.2 - REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES: O balanço hídrico e o cálculo do volume do reservatório. O diagrama de Rippli. Curva de permanência.

METODOLOGIA DE ENSINO

AULAS TEÓRICAS: O curso será ministrado primordialmente através da exposição oral da matéria com uso de data show e quadro branco. Durante o curso poderão ser adotados os seguintes procedimentos didáticos: - Estudo de casos; - Leitura de textos específicos; - Estudo orientado em equipe; Exercícios individuais e em equipe para fixação do conteúdo apresentado.

AULAS PRÁTICAS: - Aulas de Campo: Aulas de Projeto e de Estudos de campo. As técnicas de ensino utilizadas nas aulas práticas serão constituídas de desenvolvimento de projeto e Estudos de campo. Visita técnica a Estação Meteorológica e a Laboratório de Hidrologia. Aula prática nas Bacias hidrográficas do Ceará.

AVALIAÇÃO

Provas escritas; Seminários; Trabalhos dirigidos; Pesquisa

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS - ABRH. **Hidrologia**, 2 ed. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2001.
2. BARTH, F. L.; POMPEU, C. T.; Fill, H. D.; TUCCI, C. E. M. & BRAGA JR., B.P.F. **Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos**. NOBEL/ABRH, Coleção ABRH

de Recursos Hídricos, Vol. I, 526 p., 1987.

3. BOTELHO, M. H. C. **Águas de chuva**. 2 ed. rev e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

4. FERNANDES, C. **Microdrenagem – um estudo inicial**. Campina Grande: DEC/CCT/UFPB, 2002.

5. GARCEZ, L.N. e ALVAREZ, G.A.. **Hidrologia** – Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo,SP,1988.

6. RAMOS, F.; OCCHIPINTI, A. G.; VILLA NOVA, N. A.; REICHARDT, K.; MAGALHÃES, P. C. & CLEARY, R. M.; **Engenharia Hidrológica**. ABRH. Coleção ABRH de Recursos Hídricos, V. II, 404 p., 1989.

7. RIGHETTO, A. M.; **Hidrologia e Recursos Hídricos**. 1. ed. São Carlos: Publicação EESC-USP, 1998. v. 1. 819 p.

8. SETTI, AA. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. ANEEL/ANA, Brasília, 2001. 328 p.

9. TUCCI, C. M. (org.); **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. ABRH/Ed. UFRGS/USP, 943 p., 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BARBOSA JUNIOR, A. N. **Apostila de hidrologia aplicada**. Disponível em: <<http://www.em.ufop.br/deciv/departamento/~carlooseduardo/index.php?menu=3&disc=65>>. Acessado em: 26/05/2016.

2. CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Hidrologia: apostila**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/it113-hidrologia.htm>>. Acessado em: 26/05/2016.

3. FLUVIAL processes and environmental change. New York, Estados Unidos da América: John Wiley & Sons, 1999.

4. GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. Hidrologia. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1988.

5. PINTO, N. L. de S., HOLTZ, A. C. T., MARTINS, J. A., GOMIDE, F. L. S. **Hidrologia Básica**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: FISILOGIA DO ESTRESSE VEGETAL

Código: EMSI - 105

Carga Horária Total: 40 H

CH Teórica: 20

CH Prática: 20

Número de Créditos: 2

Pré-requisitos:

Semestre: Modulo I

Nível: Pós-graduação (especialização)

EMENTA

Conceito de estresse em plantas superiores. Estresse hídrico no solo. Mecanismos de respostas ao estresse hídrico. Efeitos e de minerais. Plantas em ambientes salinos. Danos mecânicos e suas interações com estresses bióticos e abióticos mecanismos de resposta às altas temperaturas. Estresse por irradiância. Fotoinibição da fotossíntese. Deficiências e toxidez. Interações planta-patógeno. Poluição ambiental. Expressão gênica induzida por estresse.

OBJETIVO

Compreender os processos bioquímicos e biofísicos envolvidos com estresse ambiental em plantas superiores.

PROGRAMA

1. Plantas sob estresse; Definição de estresse; Dinâmica do estresse; Respostas diferenciais ao fator de estresse; Ajustamentos em resposta ao estresse; Custos de superação do estresse; Sobrevivência e estresse. 2. Estresse hídrico; Mecanismos de tolerância ao alagamento e ao déficit hídrico no solo; Déficit hídrico e resistência à seca; Respostas

fisiológicas ao alagamento e ao déficit hídrico; Aclimação ao déficit de O². 3. Estresse de irradiação; Respostas das plantas de sol e sombra à alta e à baixa irradiância; Mecanismos de tolerância à baixa irradiância; Respostas do aparelho fotossintético à baixa irradiância; Fotoinibição; Resistências à alta irradiância; Radiação ultravioleta. 4. Estresse e choques térmicas; Mecanismos de respostas à alta temperatura; Temperatura foliar alta e deficiência hídrica; Adaptações à alta temperatura; Variações de tolerância à alta temperatura; Respostas fisiológicas à alta temperatura; Mediadores de termotolerância 5. Estresse salino; Mecanismos e estratégias de tolerância; Efeitos osmóticos e iônicos específicos; Respostas fisiológicas; Aclimação e adaptação; Expressão gênica. 6. Estresse nutricional; Deficiência e toxicidade de elementos minerais; Respostas fisiológicas à deficiência e à toxicidade de elementos minerais; Mecanismos de tolerância à deficiência e à toxicidade de elementos minerais. 7. Interações planta-patógeno; Susceptibilidade e resistência; Mecanismos de patogenicidade; Mecanismos de resistência; Expressão gênica 8. Estresse mecânico; Transdução de sinal; Expressão gênica; Estresse induzido pelo vento.

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates, aulas de campo, seminários e palestras. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, etc

AValiação

Participação em sala; Avaliações individuais, atividades individuais e coletivas; Relatórios técnicos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

JOE, H. C.; ROBERT, D. L.; ANNA, R. (eds.). (2000). Plant tolerance to abiotic stresses in agriculture: role of genetic engineering (NATO Asi Series. Partnership Sub-Series 3,

High Technology). Kluwer Academic Pub.

KOZLOWSKI, T.T. (ed.). (1984). Flooding and plant growth. New York, Academic Press.

KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. (1995). Water relations of plants and soils. San Diego: Academic Press. 495p.

LARCHER, W. (1995). Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of function groups. Berlin: Springer Verlag. 506p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

EPSTEIN, E.; B. ARNOLD. Nutrição Mineral de Plantas: Princípios e Perspectivas / Emanuel Epstein e Arnold J. Bloom. trad. Maria Edna Tenório Nunes – Londrina: Editora Planta. Segunda Edição. 2006.

HOPKINS, W.; HÜNER, N.P.A. Introduction to plant physiology. 4a ed. London: John Wiley & Sons, Inc., 2008. 752 p. 5.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

TRESHOW, M.; ANDERSON, F. K.(eds.). (1989). Plant stress from air pollution. New York. John Wiley & Sons. 296p.

TURNER, N. C.; KRAMER, P. J. (eds.). (1980). Adaptation of plants to water and high temperature stress. New York. John Wiley & Sons.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: IRRIGAÇÃO POR SUPERFÍCIE

Código: EMSI - 106

Carga Horária Total: 20

CH Teórica: 10

CH Prática: 10

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos:

Semestre: Módulo I

Nível: Pós-Graduação (especialização)

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.

OBJETIVO

Projetar e avaliar sistemas de irrigação por superfície por intermédio de estudos básicos necessários ao planejamento e de critérios técnicos para o dimensionamento.

PROGRAMA

Método de Irrigação por Superfície: adaptabilidade do método. Sistema de Irrigação por Sulcos (parâmetros requeridos para o dimensionamento, características dos sulcos, princípios de projeto, lay-out do sistema, limitações do projeto, sistemas de derivação de água aos sulcos)

Sistema de Irrigação por Faixas (parâmetros requeridos para o dimensionamento,

características das faixas, princípios de projeto, lay-out do sistema, limitações do projeto, sistemas de derivação de água as faixas)

Sistema de Irrigação por Inundação (parâmetros requeridos para o dimensionamento, características dos tabuleiros, princípios de projeto, lay-out do sistema, limitações do projeto, sistemas de derivação de água aos tabuleiros).

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teórico-prática com auxílio de recursos visuais e audiovisuais;
- Trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação escrita individual;
- Seminários.

AVALIAÇÃO

Avaliação qualitativa e quantitativa com aplicação de testes individuais, trabalhos individuais e em grupo, frequências e participação ativa nas atividades e discussões em sala.

As atividades a realizar terão o peso seguinte:

Prova teórica I (1,0) + Prova Teórica II (1,0)

Média $\geq 7,0$: Aprovado por Média

Média $< 4,0$: Reprovado por Nota

$4,0 \leq$ Média $< 7,0$: Avaliação Final

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 625p.

FRIZZONE, J.A. Irrigação por Superfície. Piracicaba. Departamento de Engenharia Rural, ESALQ, USP. (Série Didática, 005), 1993. 183p.

MIRANDA, J. O. de; PIRES, R. C. de M. **Irrigação**. Piracicaba: FUNEP, 2003. 703p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CABELLO, F. P. Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF): goteo, microaspersión, exudación. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Espanha, 3ª Edición. 513 p. 1996.

FRIZZONE, J. A. Uniformidade e eficiência de irrigação. Piracicaba: Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1992. 11 p.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Curso básico de irrigação:** para irrigantes e técnicos de nível médio. São Paulo, SP: Fundação Roberto Marinho, 1988. v. 5. 128 p.

GUROVICH, L. Fundamentos y Diseño de Sistemas de Riego. San José, Costa Rica: IICA, 1985. 433p.

OLITTA, A.F.L. Métodos de Irrigação. São Paulo, Nobel, 1977. 267p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

MÓDULO II

DISCIPLINA: IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

Código: EMSI – 201

Carga Horária Total: 40 H

CH Teórica: 20

CH Prática: 20

Número de Créditos: 2

Pré-requisitos:

Semestre: Módulo II

Nível: Pós-Graduação (especialização)

EMENTA

Conceitos, vantagens e limitações da irrigação localizada. Sistemas de irrigação localizada. Planejamento e impactos da irrigação localizada. Qualidade da água de irrigação e salinidade dos solos. Dimensionamento de sistemas de irrigação localizada. Manejo da irrigação e seus princípios e prática.

OBJETIVO

Adquirir embasamento teórico-prático quanto a irrigação localizada e suas características físico-hídricas dos solos, a qualidade da água para a irrigação localizada, no contexto conservacionista, buscando maximizar a eficiência desses sistemas de irrigação.

PROGRAMA

Introdução à Irrigação; Métodos e sistemas de Irrigação; Métodos e sistemas de irrigação localizada; Planejamento e impactos do uso da tecnologia de irrigação; Equipamentos de um sistema de irrigação localizado; Manejo de irrigação; Qualidade da água de irrigação e salinidade dos solos; Dimensionamento agrônomico e hidráulico de um sistema de irrigação localizada

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates, aulas de campo, seminários e palestras. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, etc

AValiação

Participação em sala; Avaliações individuais, atividades individuais e coletivas; Relatórios técnicos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BERNARDO, S. Manual de Irrigação. UFV-Imprensa Universitária, Viçosa-MG. 6 ed. 1995. 657p.

MANTOVANI, E. C., BERNARDO, S. PALARETTI, L. F. **Irrigação - Princípios e Métodos**. Editora UFV. 2006.

SOARES, A. A. MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. Viçosa UFV: Imprensa Universitária, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. (Ed.). Uso e manejo de irrigação. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 528 p.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de H.R. Gheyi, J.F. de Medeiros e F.A.V. Damasceno. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153 p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 29 revisado).

OLITTA, A. F. L. Os métodos de irrigação, São Paulo, Nobel, 1986.

PIZARRO, F. Riegos localizados de alta frecuencia. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1987. 461p.

REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. São Paulo. Editora Manole Ltda. 1990. 188p.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--	--------------------------------------

DISCIPLINA: IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

Código: EMSI – 202

Carga Horária Total: 20 H

CH Teórica: 10

CH Prática: 10

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos:

Semestre: Módulo II

**Nível: Pós-Graduação
(especialização)**

EMENTA

Conceitos, vantagens e limitações da irrigação por Aspersão. Métodos e Sistemas de irrigação por aspersão. Planejamento e impactos da irrigação. Dimensionamento de sistemas de irrigação por aspersão. Manejo da irrigação por aspersão seus princípios e prática.

OBJETIVO

Conhecer os fundamentos teórico-práticos da irrigação por aspersão, os métodos e sistemas de irrigação, bem como os conceitos básicos sobre projeto de sistemas pressurizados e de manejo racional da água.

PROGRAMA

Introdução à Irrigação; Métodos e sistemas de Irrigação por Aspersão; Vantagens e limitações; Planejamento e impactos do uso da tecnologia de irrigação por aspersão; Equipamentos de um sistema de irrigação; Manejo de irrigação em sistema por aspersão; Qualidade da água de irrigação e salinidade dos solos; Dimensionamento agrônomico e hidráulico de um sistema de irrigação por aspersão

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates, aulas de campo, seminários e palestras. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, etc

AVALIAÇÃO

Participação em sala; Avaliações individuais, atividades individuais e coletivas; Relatórios técnicos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BERNARDO, S. Manual de Irrigação. UFV-Imprensa Universitária, Viçosa-MG. 6 ed. 1995. 657p.

MANTOVANI, E. C., BERNARDO, S. PALARETTI, L. F. **Irrigação - Princípios e Métodos**. Editora UFV. 2006.

SOARES, A. A. MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. Viçosa UFV: Imprensa Universitária, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALLEN RG, PEREIRA LS, RAES D, SMITH M, 1998. Crop Evapotranspiration. Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrig. and Drain. Paper 56, FAO, Rome, 300 p.

LASCANO, R.J., SOJKA, R.E. Irrigation of agricultural crops. Madison, American Society of Agronomy, 2ª ed. 2009, 663p.

MARTIN-BENITO, J. M. T. El riego por aspersion y su tecnologia. 3ª edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 2005. 580p.

OLITTA, A. F. L. Os métodos de irrigação, São Paulo, Nobel, 1986.

PEREIRA, L.S. Necessidades de água e métodos de rega. Publicações europa-américa, 2003, 312p. VIEIRA, D.B. As Técnicas de irrigação. São Paulo, Globo, 1989. 263p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: SEMINÁRIOS

Código: EMSI – 203

Carga Horária Total: 20

CH Teórica: 10

CH Prática: 10

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos:

Semestre: Módulo II

Nível: Pós-Graduação
(especialização)

EMENTA

O seminário se destina a oferecer aos alunos/as um espaço de orientação sistemático na estruturação de seus projetos de pesquisa visando à elaboração de seus trabalhos de conclusão de curso. A conta da diversidade de temas substantivos, o acompanhamento das atividades de pesquisa será constituído de uma agenda de avaliação dessas propostas e, da exposição oral das mesmas. Serão verificados os requisitos básicos a definir: delineamento da questão-problema; definição do objeto a ser investigado; avaliação bibliográfica pertinente e relevante com possibilidade de novas propostas; avaliação da adequação entre o problema e a metodologia a ser empregada; viabilidade da pesquisa, meios e fontes a utilizar. A avaliação e orientação substantivas finais serão de competência dos orientadores.

OBJETIVO

Planejar, organizar e apresentar o projeto de pesquisa base para o trabalho de conclusão do curso.

PROGRAMA

A normatização da bibliografia:

— organização da bibliografia;

— normatização ABNT.

A organização do trabalho de conclusão de curso (artigo):

A organização da dissertação

— capítulos;

— index;

— gráficos.

Os termos de uma pesquisa:

— definição dos termos,

— o problema,

— a teoria.

Metodologia, método e procedimento metodológico:

— Planejamento e fases da pesquisa

— Fluxograma da pesquisa;

— Indicadores e variáveis,

— Delimitação da pesquisa,

— O método bibliográfico;

— Entrevista.

Ética na Pesquisa

Uso da informática para fins científicos.

Apresentação dos projetos pelos alunos com presença do orientador.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e dialogadas com a classe sobre a organização de um trabalho científico; apresentação oral dos projetos de mestrado pelos discentes.

AVALIAÇÃO

A avaliação do rendimento do aluno matriculado na disciplina seminários será por meio da frequência às aulas, avaliação da organização do projeto de pesquisa e avaliação da apresentação oral do projeto de pesquisa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FEITOSA, Vera Cristina. Redação de textos científicos. 3 ed. Campinas: Papyrus, 1997.

FERREIRA, L. G. R. Redação científica: como escrever artigos, monografias, dissertações e teses. Fortaleza: Edições UFC, 1994.

NUNES, L. A. R. Manual da Monografia; Como se faz uma monografia, uma dissertação, uma tese. São Paulo: Saraiva, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AZEVEDO, Israel Belo de. O prazer da produção científica: diretrizes para a elaboração de trabalhos acadêmicos. 3 ed. Ampl. Piracicaba; Ed. UNIMEP, 1995.

CIRANKA, Lúcia Furtado de Mendonça & SOUZA, Vânia Pinheiro de. Orientação para normatização de trabalhos acadêmicos. Juiz de Fora, Editora da UFJF, 1993.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica 1 Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 22ª ed. Revista e ampliada. São Paulo: Cortez, 2002.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
---------------------------------------	----------------------------------

DISCIPLINA: AVALIAÇÃO E MANEJO DA IRRIGAÇÃO NO SEMIÁRIDO	
Código: EMSI – 204	
Carga Horária Total: 40	CH Teórica: 20 CH Prática: 20
Número de Créditos: 2	
Pré-requisitos: -	
Módulo: II	
Nível; Pós-graduação (especialização)	
EMENTA	
Manejo da irrigação. Atributos do solo e da planta para o manejo da irrigação no semiárido. Equipamentos e metodologias utilizadas no manejo da irrigação. Avaliação de sistemas de irrigação por aspersão e localizada em unidades comerciais e familiares.	

OBJETIVOS

Conhecer as características edafoclimáticas das principais culturas hortícolas da região semiárida; Identificar metodologias para manejo de irrigação no semiárido; Compreender as técnicas de avaliação dos projetos de irrigação.

PROGRAMA

UNIDADE 1 – Caracterização da região semiárida

1.1 Clima.

1.2 Solo.

1.3 Principais culturas de importância agrícola.

UNIDADE 2 – Manejo da irrigação

2.1 Definição

2.2 Métodos e critérios para o manejo da irrigação

2.3 Atributos do solo e da planta requeridos para o manejo da irrigação.

UNIDADE 3 – Equipamentos e metodologias utilizadas para manejo de irrigação

3.1 Umidade do solo

3.2 Balanço hídrico no solo.

UNIDADE 4 – Avaliação de sistemas de irrigação

4.1 Avaliação de sistemas de irrigação por aspersão convencional

4.2 Avaliação de sistemas de irrigação localizada

METODOLOGIA DE ENSINO

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates e aulas de campo.

Como recursos, serão utilizados: o quadro branco, lousa digital, artigos científicos, visita técnica e aula prática de campo.

As aulas práticas serão realizadas através de visita técnicas a um projeto de fruticultura na região do Cariri para acompanhamento do manejo da irrigação e realização de uma avaliação do sistema de irrigação.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina Avaliação e manejo da irrigação no semiárido ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação como provas, revisões bibliográficas, deixando sempre claro os seus objetivos e critérios. Alguns critérios a serem avaliados:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos

escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;

- Desempenho cognitivo;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

Nas aulas práticas e visitas técnicas o desempenho dos alunos, será avaliado através de relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed. Viçosa, UFV, 625p. 2006.

KLAR, A. E. **A água no sistema solo-planta-atmosfera**, 2 Ed. São Paulo. Nobel, v.1, 406p. 1988

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, Planta, Atmosfera: Conceitos, processos e aplicações**. 1 Ed. Barueri: Manole, v. 1, 478p, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AYERS, R. S.; WESTCOT, D.W. Qualidade de água na agricultura. Tradução: Gheyi, H. R. et al. Campina Grande: UFPB, 1991 (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29). (Water quality for agriculture, 1985).

BISCARO, G.A. Sistemas de irrigação por aspersão. Dourados, MS: Editora da UFGD, 2009. 134p.

CAUDURO, F.A.; DORFMAN, R. Manual de ensaios de laboratório e de campo para irrigação e drenagem. Porto Alegre: PRONI - IPH - UFRGS, s.d. 216p.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F.; Irrigação, princípios e métodos. Viçosa, UFV, 358p. 2007.

RIGHES, A. A. AMARAL, L. G. H.; COSTA, R. D.; ROSA, G. M.; WILLES, J. A.; GOMES, A. C.S. **Determinação no solo e na planta para irrigação.** Santa Maria. UFSM, 97p. 2003.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--	--------------------------------------

DISCIPLINA: AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS DE IRRIGAÇÕES

Código: EMSI – 205

Carga Horária Total: 40

CH Teórica: 20

CH Prática: 20

Número de Créditos: 2

Pré-requisitos:

Semestre: Módulo II

**Nível: Pós-Graduação
(especialização)**

EMENTA

Sistemas automáticos de controle de irrigação. Aplicação de água na quantidade necessária

e no devido tempo. Controle das operações de fertirrigação, retrolavagem de sistemas de irrigação. Acionamento de conjuntos moto-bomba à distância.

OBJETIVO

Reconhecer a importância e as aplicações das informações sobre as técnicas e equipamentos de controle comumente utilizadas em sistemas de irrigação e na caracterização dos princípios de operação.

PROGRAMA

Sistema de controle em malha fechada;
Sistemas e equipamentos de controle: Sistema sequencial, Sistema não sequencial;
Sistema de acionamento hidráulico e sistemas de acionamento elétrico;
Sistemas não sequenciais com controles microprocessados;
Sensores.

METODOLOGIA DE ENSINO

Utilizaremos diferentes estratégias para efetivação dos objetivos propostos:

- Aulas teórico-prática com auxílio de recursos visuais e audiovisuais;
- Trabalhos individuais e em grupo;
- Seminários.

AVALIAÇÃO

Avaliação qualitativa e quantitativa com aplicação de testes individuais, trabalhos individuais e em grupo, frequências e participação ativa nas atividades e discussões em sala.

As atividades a realizar terão o peso seguinte:

Relatórios de Práticas (0,5) + Trabalhos, Seminário (1,0) + Prova teórica I (1,0), donde:

Média $\geq 7,0$: Aprovado por Média

Média $< 4,0$: Reprovado por Nota

4,0 <= Média < 7,0: Avaliação Final.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KUO, B. C.; Sistemas de Controle Automático; 4ª Ed.; Prentice/Hall do Brasil; 1985.

NATALE, F. Automação industrial. 9.ed. São Paulo; Erica, 2007.

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. São Paulo; Makron Books do Brasil, 1995.

ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. Uso e manejo de irrigação. Brasília, DF: Embrapa, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Rio de Janeiro - RJ – Brasil. Editora Prentice Hall, 1994.

COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A.; OLIVEIRA, S. L. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. 2005.

DE ASSIS, A. C. Sistemas Supervisórios para Automação Industrial usando Software Livre. Centralmat, 2006. Disponível em: . Acesso em: 10 Fevereiro 2011.

MACIEL, W. M. MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE AUTOMÁTICO DE IRRIGAÇÃO. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. CEARÁ. 2005.

MALVINO, A. P. Eletrônica. Vol.1 e 2. Pearson Education do Brasil Ltda., 1997.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

MÓDULO III

DISCIPLINA: PROJETOS DE ÁREAS IRRIGADAS

Código: EMSI – 301

Carga Horária Total: 20

CH Teórica: 10

CH Prática: 10

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos: Módulo III

Nível: Pós-Graduação (especialização)

EMENTA

Parâmetros para elaboração e avaliação de projetos de irrigação; Parâmetros que definem o termo uniformidade de distribuição de água no solo; Parâmetros que definem o termo eficiência de aplicação de água às plantas; Parâmetros que definem o termo grau de adequação do sistema de irrigação à cultura; Metodologias de avaliação em campo de um sistema de irrigação.

OBJETIVOS

Elaborar e avaliar sistemas de irrigação;

Determinar quantitativamente a eficiência de aplicação e a uniformidade de distribuição de um sistema de irrigação;

Estipular um grau de adequação de um sistema de irrigação;

Detectar problemas em um sistema de irrigação, após este ser avaliado.

PROGRAMA
Parâmetros e normas para Elaboração de Projetos de Irrigação: ABNT; Fatores econômicos e fatores edafoclimáticos; Principais projetos: Classificação, Projetos públicos e privados; Estudos de Viabilidade e Pré-viabilidade; Parâmetros de avaliação dos projetos de irrigação: Econômicos, financeiros e sociais. Projetos de irrigação.
METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas expositivas e dialogadas; - Elaboração de projetos de irrigação; - Avaliação de projetos de irrigação- ;.
AVALIAÇÃO
Avaliação qualitativa e quantitativa com aplicação de testes individuais, trabalhos individuais e em grupo, frequências e participação ativa nas atividades e discussões em sala. As atividades a realizar terão o peso seguinte: Prova teórica I (1,0) + Prova Teórica II (1,0) Média $\geq 7,0$: Aprovado por Média Média $< 4,0$: Reprovado por Nota 4,0 \leq Média $< 7,0$: Avaliação Final 4,0 \leq Média $< 7,0$: Avaliação Final.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
ABERTA ROSA FONTES. Economia 1ª São Paulo FGV 2000. IDALBERTO CHAVENATO. Teoria Geral da Administração 3ª São Paulo McGraw-Hill 1987 CRISTOVAM BUARQUE. Avaliação econômica de projetos 13ª ed Rio de Janeiro

Ed Campos.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANTONIO DANTAS. Análise de investimentos e projetos aplicados à pequena empresa 1ª Ed Brasília Unb. 1996.

B. WITHERS E S. VIPOND. Irrigação Projeto e Prática, 1ª Ed São Paulo Ed. Da Universidade USP.

FRIZZONE, J.A.; ANDRADE JÚNIOR, A.S. de (Ed.) Planejamento da irrigação. Brasília: EMRAPA Informação Tecnológica, 2005. 626p.

MANTOVANI, E.C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. Irrigação - Princípios e Métodos. Viçosa: Editora UFV, 2a. Edição, 2007, 358p.

MARCONI, MARINA DE ANDRADE. Fundamentos de metodologia científica. 7. Ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. 297 p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: QUALIDADE E REUSO DE ÁGUA

Código: EMSI - 302

Carga Horária Total: CH Teórica: 10 CH Prática: 10
20

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos: Modulo
III

Nível: Pós-Graduação (especialização)

EMENTA

Os Métodos de tratamento de águas residuárias; O Reuso de água na agricultura e suas implicações; Os Problemas sanitários na reutilização de águas servidas; Os Aspectos de poluição do meio ambiente na reutilização de águas servidas; Indicadores de qualidade de água e efluente. Sistemas de captação e abastecimento de água. Tecnologias de tratamento de águas residuárias: esgoto doméstico, efluentes industriais e águas pluviais.

OBJETIVOS

Conhecer as técnicas de tratamento de águas residuárias que possibilitam a reutilização em sistemas de irrigação na agricultura. Compreender os conceitos básicos do reuso como fonte de nutrientes, bem como os benefícios e limitações do reuso da água no que se refere à reutilização como fertirrigação. Entender a importância de se reutilizar as águas servidas com segurança para o meio ambiente, para os operadores dos sistemas e para a população de modo geral, no que se refere a problemas de contaminação bacteriológica e química.

PROGRAMA

- 1 - Introdução;
- 2 - Métodos de tratamento de águas residuárias;

- 2.1 – Tratamentos preliminares: grades, caixas de areia, etc;
- 2.2 – Tratamentos secundários: Tanques sépticos, Lodos ativados, Filtros biológicos, Sistemas de Lagoas, sistemas de Alagados Construídos, etc.
- 2.3 – Tratamentos terciários; Lagoas de maturação, Sistemas de Alagados Construídos, Micro filtração por membranas, etc.
- 3 – Reuso de água na agricultura;
- 3.1 – Qualidade da água de reúso para a agricultura;
- 3.2 – Planejamento e análise do reúso da água na agricultura;
- 3.3 – Métodos de irrigação adequados para a aplicação de águas de reúso;
- 3.4 – Reuso de águas aplicadas à fertirrigação.
- 4 – Problemas sanitários na reutilização de águas servidas;
- 4.1 – Qualidade bacteriológica e físico química da água de reúso para irrigação;
- 4.2 – Cuidados sanitários na aplicação das águas tratadas para a irrigação;
- 4.3 – Métodos de controle e garantia da qualidade das águas de reúso para a aplicação em sistemas de irrigação.
- 5 – Aspectos de poluição do meio ambiente na reutilização de águas residuárias tratada;
- 5.1 – Tipos de poluição do meio ambiente na aplicação de águas residuárias tratada em sistemas de irrigação;
- 5.2 – Importância do controle dos elementos químicos das águas para fins de reutilização em sistemas de irrigação

METODOLOGIA DE ENSINO

AULAS TEÓRICAS: Serão ministradas aulas teóricas expositivas, com auxílio de técnicas audiovisuais como: multimídia, retroprojektor e quadro negro. Serão aplicadas também, técnicas de estudo em grupos para o fortalecimento dos conceitos e melhor compreensão da matéria.

AULAS PRÁTICAS: - **Aulas de Campo:** Coleta de água de variados ambientes com águas servidas; - Análise física, química e microbiológica da água em Laboratório do Campus Crato; - Visita técnica à Estação de Tratamento de água, local a definir.

AVALIAÇÃO

Provas escritas; Seminários; Trabalhos dirigidos; Pesquisa

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. **Lodo de esgoto:** tratamento e disposição final. Belo Horizonte: DESA/UFMG, SANEPAR, 2001. 484p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias).
2. DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; CENTURIONE FILHO, P. L. **Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água.** São Carlos: RIMA, 2002. 1566p.
3. HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano.** Belo Horizonte: UFMG, 2010. 2 v. 872p.
4. JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos.** 6. ed. Rio de Janeiro: os autores, 2011.1050p.

5. LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 2. ed. Campinas: Átomo, 2008. 444p.

6. MANCUSO, P. C. S. et al. **REUSO de Água**, USP, São Paulo, 579 p., 1ª Ed. 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216**: projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público: procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 18p.

2. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 25 maio 2016.

3. CHERNICHARO. C. A. L. **Reatores anaeróbios**. 2. ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2007. 380p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias).

4. DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. São Paulo: Signus, 2000. 164p.

5. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 25 maio 2016.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: SENSORIAMENTO REMOTO

Código: EMSI - 303

Carga Horária Total: 20 H

CH Teórica: 10 h

CH Prática: 10 h

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos: Modulo III

**Nível: Pós-Graduação
(especialização)**

EMENTA

Aspectos históricos do sensoriamento remoto. Princípios físicos do sensoriamento remoto. Radiometria. Sensores orbitais e tipos de resolução. Comportamento Espectral dos Alvos. Interpretação visual e tratamento digital. Etapas do processo de interpretação. Leitura, análise e interpretação. Elementos da interpretação visual. Estudos de caso de sensoriamento remoto.

OBJETIVOS

- Conhecer os princípios básicos do Sensoriamento Remoto enquanto técnica de obtenção, registro e interpretação de dados para análise geográfica.
- Capacitar-se nos princípios do sensoriamento remoto e na manipulação dos dados a serem representados.
- Avaliar o potencial das imagens obtidas através de plataformas aéreas ou orbitais como subsídios à análise temporal e espacial dos fenômenos terrestres.

PROGRAMA

1. Introdução ao sensoriamento remoto

2. Conceito e aplicações do sensoriamento remoto.
3. Princípios Físicos do Sensoriamento Remoto.
4. Interação da Energia Eletromagnética com os alvos.
5. Sistemas Sensores.
6. Resolução espectral e espacial dos sistemas sensores.
7. Imagens de sensores remotos e interpretação das imagens.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e dialogadas;
- Estudos dirigidos;
- Trabalhos de pesquisa extra-classe;
- Recursos audiovisuais;
- Laboratório e material de laboratório;

AValiação

O desempenho dos alunos será avaliado através de provas escritas, questionários aplicados em sala de aula, relatórios de aulas práticas realizadas em laboratório e apresentações de trabalhos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CRÓSTA, A. P. 1992. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas, Instituto de Geociências da Universidade de Campinas, 170p.

FLORENZANO, T. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. São Paulo, Oficina de Texto, 2002.

FORESTI, C. **Avaliação e monitoramento ambiental da expansão urbana do setor oeste da área metropolitana de São Paulo: análise através de dados e técnicas de sensoriamento remoto**. São Paulo, FFLCH-USP, 1986. (Tese de Doutorado).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

IBGE **Manual técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro, FIBGE, 2006. 91 p. (Manuais técnicos em Geociências, nº7) <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>

IBGE **Introdução ao processamento digital de imagens**. Rio de Janeiro, FIBGE, 2001, 94 p. (Manuais técnicos em Geociências, nº 9). <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>

MOREIRA, Maurício Alves. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. 2. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2003. 307 p.

NOVO, Evlyn Marcia Leão de M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Ed. Edegard Blücher Ltda. São Paulo, 1989.

LILLESAND, Thomas M; KIEFER, Ralph W. **Remote sensing and image interpretation**. 5. ed. New York: John Wiley & Sons, 2004. 724 p.

JENSEN, John R., **Remote sensing of the environment: an earth resource perspective**. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, c2000. 544 p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: FERTIRRIGAÇÃO

Código: EMSI – 304

Carga Horária Total: 20

CH Teórica: 10

CH Prática: 10

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos: - Módulo: III

Nível: Pós-Graduação (especialização)

EMENTA

Importância da fertirrigação, limitações e definição. Noções sobre fertilidade do solo e nutrição de plantas. Características dos fertilizantes. Preparo de soluções fertilizantes. Injetores de fertilizantes. Manejo da fertirrigação.

OBJETIVO

Adquirir informações sobre técnicas de fertirrigação: sistemas, injetores de fertilizantes, características dos fertilizantes usados em fertirrigação, preparo e manejo de aplicações.

PROGRAMA

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO A FERTIRRIGAÇÃO

1.1 Conceitos e fundamentos da fertirrigação.

1.2 Vantagens e desvantagens da fertirrigação.

1.3 Potencialidades e limitações da fertirrigação.

1.4 Respostas de culturas à fertirrigação.

UNIDADE 2 – NOÇÕES DE FERTILIDADE DE SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

2.1 Disponibilidade de nutrientes (Macro e micronutrientes) no solo

2.2 Importância e mobilidade dos nutrientes na planta

2.3 Eficiência dos nutrientes

UNIDADE 3 – SISTEMA DE FERTIRRIGAÇÃO

3.1 Componentes básicos de um sistema de fertirrigação

3.2 Sistema de injeção de fertilizantes.

UNIDADE 4 – FERTILIZANTES UTILIZADOS NA FERTIRRIGAÇÃO

4.1 Características dos fertilizantes

4.2 Solubilidade e condutividade elétrica

4.3 Incompatibilidade e características químicas

4.4 Concentração de nutrientes

4.5 Poder acidificante e alcalinizante dos fertilizantes

4.6 Adubos orgânicos utilizados na fertirrigação

UNIDADE 5 – PREPARO E MANEJO DA FERTIRRIGAÇÃO

5.1 Regras de misturas e preparo dos fertilizantes na fertirrigação

5.2 Etapas de aplicação de fertilizantes

5.3 ferramentas úteis para o manejo da fertirrigação.

METODOLOGIA DE ENSINO

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates e aulas de campo.

Como recursos, serão utilizados: o quadro branco, lousa digital, artigos científicos.

As aulas práticas serão realizadas através de visita técnicas a um projeto de fruticultura com fertirrigação na região do Cariri.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina Fertirrigação ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação como provas, revisões bibliográficas, deixando sempre claro os seus objetivos e critérios. Alguns critérios a serem avaliados:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Desempenho cognitivo;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

Nas aulas práticas e visitas técnicas o desempenho dos alunos, será avaliado através de

relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BORGES, A. L. COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. **Fertirrigação em fruteiras tropicais**. Cruz das Almas. Embrapa Fruticultura e mandioca. 2002. 137p.

FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASILÇ, R. P. C.; RESENDE, R. S. (Org.) **Fertirrigação: Flores, Frutas e Hortaliças**. Bento Gonçalves. Guaíba. Agropecuária LTDA, 2001, v. 2, 336 p. SOUZA, V. F.; ELOI, W. M.; COELHO, E. F. **Fertirrigação: Aplicação e manejo de água e fertilizantes em cultivos irrigados**. Teresina, Embrapa Meio-Norte. Série Documentos, 71. 2002, 79 p.

SOUZA, V. F. de; ELOI, W. M.; COELHO, E. F. **Fertirrigação: Aplicação e manejo de água e fertilizantes em cultivos irrigados**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002, 69p. (Embrapa Meio Norte. Série Documento, 71).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CADAHIA LOPEZ, C. **Fertirrigacion. Cultivos Hortícolas, Frutales, y Ornamentales**. Madri: Mundi-prensa, 2005. 681p.

MOYA TALENS, J. A. **Riego Localizado y Fertirrigacion**. Madri: Mundi-prensa, 4 ed. 2009, 575p.

MOYA TALENS, J.A. **Riego Localizado y Fertirrigación**. Madri: Mundi-prensa, 4ª Ed., 2009. 575p

VIVANCOS, A. D. **Fertirrigacion** Ediciones Mundi-Press, 1992. Madrid, 217 p.

ZANINI, J. R. VILLAS BOAS, R. L.; FEITOSA FILHO, J. C. **Uso e Manejo da Fertirrigação e Hidroponia**. Jaboticabal, FUNEP, 2002, p. 1-25.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

--	--

DISCIPLINA: ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL

Código: EMSI – 305

Carga Horária Total: 40 horas CH Teórica: 20 CH Prática: 20

Número de Créditos: 2

Pré-requisitos: Modulo III

**Nível: Pós-Graduação
(especialização)**

EMENTA

Princípios Básicos da Experimentação. Pressuposições da Análise de Variância. Delineamento Inteiramente ao Acaso. Delineamento em Blocos ao Acaso. Delineamento em Quadrado Latino. Esquema Fatorial. Esquema em Parcelas Subdivididas. Análise de Correlação e de Regressão. Introdução à utilização de softwares estatísticos: por exemplo, o software livre R.

OBJETIVOS

Compreender e aplicar os fundamentos básicos de experimentação em Ciências Agrícolas, conhecer as principais estruturas de tratamentos e construções da análise de variância, estudar as relações lineares em problemas Agrícolas, selecionar delineamentos

experimentais adequados, utilizar softwares estatísticos na análise e planejamento de experimentos, desenvolver senso crítico.

PROGRAMA

1. Princípios Básicos de Experimentação
2. Pressuposições da Análise de Variância
3. Delineamento Inteiramente Casualizado.
4. Delineamento em Bloco ao Acaso.
5. Delineamento em Quadrado Latino.
6. Esquema Fatorial.
7. Parcelas Subdivididas.
8. Análise de Correlação Linear.
9. Análise de Regressão Linear.
10. Testes não-paramétricos

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão teóricas e expositivas e/ ou práticas; Estudo em grupos e seminários; Utilização dos softwares estatísticos: software livre R, Excel, etc.

AValiação

A avaliação dos alunos na disciplina ocorrerá de acordo com o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. A avaliação terá caráter diagnóstico, formativo e contínuo, visando o acompanhamento do discente. Desta forma, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos: participação individual durante as aulas expositivas; resolução de exercícios em sala de aula; trabalhos individuais e/ou em grupo; seminários e provas escritas com ou sem consultas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2006
2. SAMPAIO, I. B. M.; **Estatística Aplicada à experimentação Animal**. 3 ed. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa Veterinária e Zootecnia, 2010.
3. PIMENTEL Gomes, F.; **Curso de Estatística experimental**, 15 ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.
- 4 - Vieira, S.; **Estatística experimental**. 2 ed., São Paulo: Editora Atlas, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DIAS, L. A.; BARRO, W. S. **Biometria Experimental**. Viçosa: Suprema, 2009.
2. ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística Aplicada à Pesquisa Agrícola**. 2 ed. Revisada e ampliada. Brasília: Embrapa.
3. BARBIN, D. **Planejamento a Análise Estatística de Experimentos Agrônômicos**. 2 ed. Loderina: Mecenas, 2013.
4. FERREIRA, Daniel. Furtado. **Estatística Básica**. 2. ed. Revisada. Lavras: Ed. Ufla, 2009.
5. MORETTIN, Luiz Gonzaga. **Estatística Básica: probabilidade e inferência**. volume único. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: DRENAGEM AGRÍCOLA

Código: EMSI - 306

Carga Horária Total: 20

CH Teórica: 10

CH Prática: 10

Número de Créditos:1

Pré-requisitos: Módulo: III

Nível: Pós-Graduação (especialização)

EMENTA

Formas de manejo do nível freático. Importância da drenagem para a agricultura. Natureza dos problemas de drenagem. Salinidade do solo e da água de irrigação. Lixiviação. Drenagem superficial e subterrânea. Tipos de drenos. Profundidade e espaçamento de drenos.

OBJETIVOS

Desenvolver habilidades relacionadas à identificação das principais potencialidades e aplicações das formas de manejo do lençol freático. Drenagem convencional. Reconhecer os parâmetros básicos e os componentes de um projeto de drenagem. Vantagens e limitações da drenagem agrícola.

PROGRAMA

1. Manejo do nível freático: caracterização, potencialidades e possibilidades. Formas e manejo do nível freático.
2. Importância da drenagem para a agricultura. Efeito do excesso de água nas propriedades do solo e efeitos nocivos nas plantas.
3. Natureza dos problemas de drenagem.

4. Salinidade do solo e da água de irrigação.
5. Tipos de drenos e espaçamento e profundidade dos drenos

METODOLOGIA DE ENSINO

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates e exposição dialogada.

Como recursos, serão utilizados: o quadro branco, lousa digital, artigos científicos.

Visita projeto de fruticultura que utiliza sistema de drenagem na região do Cariri.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina Drenagem Agrícola ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação como provas, revisões bibliográficas, deixando sempre claro os seus objetivos e critérios. Alguns critérios a serem avaliados:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Desempenho cognitivo;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;

- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

Nas aulas práticas e visitas técnicas o desempenho dos alunos, será avaliado através de relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AYERS, R. S.; WETCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de GHEYI, H. R. GHEYI.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F.A.V. Campina Grande, UFPB. (Estudos da FAO: Irrigação e Drenagem, 29).

CRUCIANI, D. E. **Drenagem na Agricultura**. Livraria Nobel. 1980. 333 p.

MILLAR, A. A. **Drenagem de terras agrícolas; Bases agronômicas**. Ed. McGraw-Hill do Brasil LTDA, 1978, 276p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARRETO, A.N.; OLIVEIRA, G.R.; NOGUEIRA, L.C.; IVO, W. M. P.M. Condutividade hidráulica saturada em um solo aluvial do perímetro irrigado de São Gonçalo, PB. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.5, n.1, p.152-155, 2001.

BELTRAN, J. M. **Drenaje Agrícola. Vol. I. Manual Técnico n. 5**. Ministério da Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid, Espanha, 1986, 239p.

DIELEMAN, P. J. ; TRAFFORD, B. D. Ensaio de drenaje. Roma, FAO, 1976. (FAO. Riego y Drenaje, Paper n. 28).

PIZARRO, F. **Drenaje Agrícola y Recuperacion de Suelos Salinos**. Ed. Agricola. Madrid. Espanha. 1978.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 2 Ed. Editora da Universidade.

ABRH. Porto Alegre. 934 p. (Coleção AQRH de Recursos Hídricos, v. 4) 1997.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--	--------------------------------------

DISCIPLINA: SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

Código: EMSI – 307

Carga Horária Total: 20

CH Teórica: 10

CH Prática: 10

Número de Créditos: 1

Pré-requisitos: Módulo: III

**Nível: Pós-Graduação
(especialização)**

EMENTA

Problemas da agricultura convencional sob as óticas ecológica, econômica e social; agroecologia: conceitos e princípios; agricultura alternativa (diferentes escolas); agricultura orgânica (caracterização, princípios, técnicas e normas); solo vivo, a importância da matéria orgânica do solo; técnicas agrícolas visando o aumento da biodiversidade do solo; compostagem e adubação verde; a planta – técnicas utilizadas visando o aumento da resistência das plantas ao ataque de insetos e doenças; Teoria da Trofobiose; biofertilizantes e caldas; enfoque sistêmico; construção de diagramas; desenho de Agroecossistemas Sustentáveis; aplicação de conceitos e princípios

agroecológicos no desenho de agroecossistemas sustentáveis; valoração ambiental/externalidades; interface agricultura/áreas de proteção; inserção da proposta agroecológica na agricultura familiar – diagnósticos participativos; transição para agroecologia – etapas; diagnóstico de agroecossistemas; avaliação da transição através de indicadores de sustentabilidade.

OBJETIVOS

- Analisar o processo de produção, certificação e comercialização de produtos orgânicos;
- Compreender o sistema de produção orgânico dentro da complexidade ambiental;
- Relacionar a produção de alimentos com a melhoria na qualidade de vida da humanidade;
- Propor alternativas para resolver problemas em sistemas de produção vegetal.

PROGRAMA

Unidade I – Contexto da agricultura ecológica;

Unidade II – O solo;

Unidade III – Fertilidade do sistema;

Unidade IV – Vegetação espontânea;

Unidade V – Fitossanidade;

Unidade VI – Gestão e planejamento;

Unidade VII – Legislação e mercado de produtos orgânicos.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, com apresentações de informações, conhecimentos, situações e discussão dos conteúdos abordados, sempre relacionadas com a atividade profissional. Em algumas aulas, serão utilizados além do quadro negro, datashow, textos de trabalhos e artigos para leitura. Também serão realizadas visitas técnicas a produtores agroecológicos da região do Cariri.

AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma processual e cumulativa. A saber: avaliações escritas, trabalhos extra sala de aula e dinâmicas em sala. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALTIERI, M. A. **Agroecologia - As bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA-FASE, 237p., 1989.

CARROL, C. R.; VANDERMEER, J. H.; ROSSET, P. M. **AGROECOLOGY. Biological Resource Management Series**. New York, McGraw-Hill Publishing Company, 641p., 1990.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2a ed., Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS, 653 p., 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALTIERI M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Agropecuária, Guaíba/RS. 592p. 2002.

ALTIERI M. **Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable**. Nordan-

Comunidad, Montevideo, Uruguay. 338 p. 1999.

GLIESSMAN S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4a ed. UFRGS, Porto Alegre, RS. 654 pp. 2009.

KHATOUNIAN C.A. A reconstrução ecológica da agricultura. Agroecológica, Botucatu, SP. 348 p. 2001.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 492p., 1985.

LAMPKIN, N. **Organic Farming**. New York, NY. Farming Press, 690p., 1990.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

10. ANEXOS

Anexo 1- Orientações para Elaboração de TCC

O Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas - do IFCE – Campus Crato (TCC) é indispensável para a colação de grau. Portanto, ao final do curso, o estudante deverá apresentar trabalho de conclusão, que represente a síntese dos saberes relacionada a um dos eixos desenvolvidos durante a formação acadêmica.

O desenvolvimento das atividades relacionadas à elaboração do Trabalho de Conclusão do Curso deverá ocorrer nas respectivas disciplinas de Metodologia Científica e Seminários. As nuances metodológicas do projeto para TCC (como escolha e delimitação do tema, métodos e técnicas de pesquisa etc.) devem se relacionar às especificidades do curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos

Sistemas Agrícolas, bem como à formação e à área de atuação dos docentes do curso, devido às implicações teórico-metodológicas de orientação.

A elaboração do projeto de pesquisa deve contemplar as seguintes etapas: 1. Escolha do título; 2. Delimitação do tema e do problema; 3. Introdução; 4. Relevância do tema e justificativas; 5. Objetivos; 6. Apresentação das hipóteses e/ou pressupostos; 7. Explicitação do quadro teórico de referência; 8. Indicação dos procedimentos metodológicos e técnicos; 9. Cronograma de desenvolvimento; 10. Referências Bibliográficas.

Após a elaboração do projeto, o estudante deverá enviá-lo ao professor indicado como orientador. Esse professor, caso o tema do projeto se relacione ao seu campo de atuação/área de formação, deverá emitir carta de aceite, em três cópias, salientando a intenção de orientar o trabalho. Uma dessas cópias ficará com o docente orientador, outra deve ser encaminhada à Coordenação do curso, que acompanhará as atividades do professor orientador; e a terceira cópia deve ficar com o aluno, que a anexará ao projeto de pesquisa.

A carta de aceite constituir-se-á o documento formal através do qual o professor orientador comprometer-se-á a orientar o aluno pesquisador na construção do trabalho de conclusão do curso, que seguirá as seguintes diretrizes:

- O trabalho final consiste em pesquisa individual orientada, organizada conforme as especificidades da modalidade adotada, considerando as seguintes opções: artigo científico.
- O tema e os objetivos do trabalho devem se relacionar às especificidades do curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas do IFCE, Campus Crato, e à qualificação dos professores que compõem o corpo docente, conforme as linhas de pesquisas e os grupos de estudo desenvolvidos pelos professores do curso.
- O aluno deverá ser acompanhado por um professor orientador que integre o corpo docente do curso e/ou docente qualificado do IFCE e/ou um professor pesquisador. Não serão aceitos trabalhos de conclusão elaborados sem a orientação de um docente.

Conforme resolução 116 Art. 51, a apresentação do trabalho de conclusão de curso será registrada em ata e atender às seguintes prescrições:

- I - O TCC será apresentado oralmente, perante uma banca examinadora, constituída por três membros, presidida pelo professor orientador, que é membro nato;

II - Os membros devem ser, preferencialmente, professores do IFCE, com formação específica na área ou áreas afins, podendo um deles ter título de especialista e os demais, no mínimo, o título de mestre;

III - Na impossibilidade de o professor orientador participar da banca examinadora de TCC, a presidência será exercida pelo coordenador do curso ou por outro professor designado por este;

IV - No caso de impedimento da presença física de membros da banca examinadora, será permitida a utilização de recursos tecnológicos síncronos que possibilitem a sua participação remota;

V - Em caso de aprovação, o discente terá até **45** dias, a contar da data da apresentação, para entregar a versão final do TCC à coordenadoria do curso.

No Artigo 52, a apresentação do TCC deverá ser realizada dentro do prazo máximo de 24 meses, relatando que nos cursos com duração inferior a 24 (vinte e quatro) meses, o discente poderá solicitar, mediante justificativa, que o prazo para apresentação do TCC seja prorrogado por um período que não exceda o tempo máximo estabelecido. Será desligado do curso o discente que não apresentar o TCC dentro do prazo.

Conforme Artigo 53, em caso de reprovação, o estudante poderá requerer nova apresentação de TCC à coordenadoria do curso, onde a reapresentação do trabalho poderá ser requerida apenas uma única vez, cabendo a decisão à coordenadoria do curso e ao orientador. A reapresentação do trabalho não poderá exceder o prazo máximo para a integralização do curso.

Elaboração de TCC - Artigo Científico

- O artigo científico deverá ter, no mínimo, **12 páginas** e, no máximo, **15** (incluindo as referências bibliográficas), e apresentar resultado(s) de pesquisa desenvolvida pelo estudante pesquisador. Não serão aceitos artigos que apenas apresentem revisão bibliográfica ou reflexões sobre o tema escolhido pelo aluno.
- A elaboração do TCC deverá obedecer às orientações da Associação Brasileira de Normas e Técnicas – ABNT, que estão previstas no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE.

- Após a apreciação do professor orientador, o TCC deverá ser recomendado para a apreciação da banca examinadora e para a apresentação.
- A banca examinadora deverá ser composta por três integrantes: dois professores apreciadores - que avaliarão a qualidade do trabalho, fazendo recomendações, quando necessárias, e atribuirão, de forma individual, uma nota que represente a qualidade dos aspectos teórico-práticos e metodológicos do trabalho - e o orientador - ao qual caberá a tarefa de defender, justificar o trabalho apresentado e/ou ratificar as recomendações dos apreciadores.
- A avaliação a ser realizada pelos professores apreciadores deverá considerar as variáveis descritas no QUADRO DE AVALIAÇÃO DO TCC - BAREMA, que será elaborado e discutido pelo Colegiado do Curso, em conformidade com as características de cada gênero de trabalho previsto neste projeto de curso.
- A responsabilidade de recomendar o TCC para apresentação é exclusiva do professor orientador. Sem a recomendação deste, o trabalho não poderá ser apreciado e apresentado.
- A recomendação do TCC para apreciação e apresentação deverá ocorrer mediante acordo entre o professor orientador e o aluno pesquisador, que juntos escolherão e indicarão dois professores apreciadores para compor a banca examinadora e agendarão a data para a apresentação do trabalho.
- Poderão ser indicados para composição de banca, além dos próprios professores do curso, professores de outros campi do IFCE e professores do quadro de outros Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, de outras Universidades que tenham formação ou atuação acadêmica no campo de estudo do TCC a ser apresentado, desde que não haja ônus para o IFCE.
- Após a escolha dos professores apreciadores, o orientador deverá enviar-lhes CARTA CONVITE, convidando-lhes para compor a banca examinadora, especificando o título, o gênero e a autoria do trabalho a ser examinado, o prazo para apreciação do TCC, bem como a data, o local e o horário da apresentação.
- Após receber a CARTA CONVITE, cada professor apreciador terá 72 (setenta e duas) horas para enviar resposta ao emissor: caso aceite compor a banca examinadora, deverá encaminhar CARTA DE ACEITE, firmando o compromisso de avaliar o trabalho sugerido, bem como estar presente na data, horário e local da apresentação.

- Todas as comunicações elaboradas para fins de formação da banca examinadora (CARTA CONVITE ou CARTA DE ACEITE) deverão ser grafadas em duas vias, para que o destinatário dê ciência da comunicação recebida.
- Em caso de recusa de um ou de ambos os apreciadores convidados pelo orientador, este deverá acordar com estudante pesquisador novas indicações e repetir o procedimento da CARTA CONVITE. Por sua vez, o(s) novo(s) apreciador(es) indicado(s) deve(m) cumprir o procedimento da CARTA DE ACEITE.
- Após a formação da banca examinadora, o orientador deverá escrever MEMORANDO DE AGENDAMENTO, dirigido à coordenação do curso, informando o nome do aluno, o título e o gênero do TCC, os nomes dos integrantes da banca examinadora, a data, o horário e o local da apresentação, bem como os recursos didáticos a serem utilizados. Nesse MEMORANDO, devem ser anexadas cópias das CARTAS DE ACEITE escritas pelos apreciadores.
- A coordenação do curso deverá dar ciência do quantitativo de TCC a ser defendido para as devidas providências administrativas.
- Cada integrante da banca examinadora deverá receber 1(uma) cópia do TCC com, no mínimo, 30 (trinta) dias de antecedência da data marcada para a apresentação. Os artigos devem estar encadernados em espiral, com capa transparente;
- O projeto de pesquisa que resultará na elaboração do artigo científico, deve ser encaminhado no formato combinado com o orientador. No caso de projetos que envolvam seres vivos, desde a elaboração do projeto e conclusão do TCC, deverão estar de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa a ser submetida.
- Se o estudante pesquisador não cumprir prazo estipulado no item anterior, o apreciador poderá recusar-se - mediante comunicação com justificativa ao orientador e à coordenação do curso - a participar da banca examinadora.
- O estudante pesquisador que não cumprir os prazos determinados pelo orientador, não logrará aprovação na disciplina TCC.
- No ato da apresentação, estudante pesquisador terá 20 (vinte) minutos para expor os resultados da pesquisa, e a banca examinadora terá tempo livre para tecer suas considerações, devendo o discente aguardar o término da avaliação.
- Será permitido o uso de recursos didáticos variados, se previamente acordados com o orientador e com a Coordenação de Cursos Superiores – CCS, mediante solicitação oficial.

- O uso dos recursos didáticos deve considerar o tempo disponível e as características da apresentação, que deverá ser desenvolvida em 20 (vinte) minutos, de forma individual, sem a interação dos membros da banca examinadora e dos ouvintes.
- Após a apresentação e as considerações da banca examinadora, o estudante pesquisador e os ouvintes deixarão o local, para que, em sigilo, os membros da banca possam discutir a avaliação do trabalho.
- A nota final do TCC será obtida através da média aritmética das notas atribuídas pelos membros da banca examinadora, incluindo o orientador.
- A média mínima para aprovação é 7,0 (sete).
- Após a avaliação dos apreciadores e a obtenção da média aritmética a ser atribuída ao trabalho, o estudante pesquisador será convidado a ouvir o PARECER DA BANCA EXAMINADORA e assinar a ATA DA APRESENTAÇÃO.
- O PARECER DA BANCA EXAMINADORA constituir-se-á documento escrito, em formato padrão institucional/Campus disponibilizado pela coordenação do curso, contendo o nome do estudante pesquisador, o título do TCC, a data da apresentação, o resultado da avaliação (APROVADO ou REPROVADO), a média atribuída ao trabalho, a justificativa da avaliação. Esse parecer deverá ser assinado por todos os membros da banca: o professor orientador e os professores avaliadores.
- O PARECER DA BANCA EXAMINADORA será arquivado na pasta do aluno, mas será permitido ao discente que faça uma cópia desse material.
- O estudante pesquisador e os membros da banca examinadora assinarão a ata da apresentação, que será redigida seguindo modelo padrão adotado pelo Colegiado do Curso.
- Será permitida a revisão de dados e informações, no trabalho, caso a banca considere relevante. Para isso, o estudante pesquisador terá um prazo de 45 (quarenta e cinco) dias após a apresentação. O registro da média final será condicionado à entrega do TCC no prazo estabelecido, acompanhado de parecer positivo em relação à realização de todas as alterações sugeridas.
- A apresentação do TCC é obrigatória e será aberta ao público.
- A Coordenação do Colegiado do Curso estará à disposição para esclarecimentos, acompanhamentos e orientações.

- Em caso de aprovação, no prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias após a apresentação, o estudante pesquisador deverá entregar à coordenação do curso três cópias do TCC, de acordo com as especificidades de cada trabalho e normas institucionais.
- Situações não descritas nos tópicos antecedentes poderão ser decididas pelo Colegiado do Curso, mediante convocação extraordinária.

Anexo 2 - Modelo de Carta Convite para Participação em Banca Examinadora

Prezado(a) professor(a) _____

Temos a grata satisfação de convidá-lo(a) a Vossa Senhoria para participar como membro da Banca Examinadora de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas do IFCE *Campus Crato*, elaborado pelo(a) discente _____, cujo trabalho tem por título

_____ a ser realizada no dia ____ de ____ de ____ às ____ na _____ do IFCE *campus Crato*.

Certos de contar com a Vossa valiosa contribuição, agradecemos antecipadamente e colocamo-nos à disposição para quaisquer outros esclarecimentos.

Crato, CE – ____ de _____ de ____

Atenciosamente,

Ass. do orientador (a)

Ass. do discente

Anexo 3 - Modelo de Ficha de Avaliação de Apresentação do TCC

Nome do Candidato: _____

Nº inscrição: _____

Aspectos a serem considerados	Valor máximo	Nota atribuída
Sequência lógica e domínio do conteúdo. (Objetivos, introdução, concatenação de ideias, conclusões, se situa o conteúdo no contexto no qual foi produzido e estabelece a sua relação com o conhecimento atual, se utiliza de maneira correta a terminologia científica e se adéqua a bibliografia ao tema abordado)	2,0	
Clareza na comunicação. (Colocação e entonação de voz, ritmo, dicção, linguagem, concordância...)	1,5	
Adequação e profundidade do conteúdo do tema. (Desenvolvimento dentro do tema, domínio de conhecimento sistematizado, explicitação das categorias conceituais...)	2,0	
Domínio e controle da situação de aula (Ocupação do tempo e do espaço da sala de aula, atitudes, posturas, segurança...)	1,5	
Capacidade de argumentação. (Uso lógico de exemplos, analogias, comparações, criatividade, iniciativa, originalidade...)	1,5	
Domínio e uso de material. (Controle na organização e manipulação de recursos didáticos e segurança na aplicação de técnicas...)	1,5	
Nota Atribuída		

Ass. do(a) avaliador (a)

Anexo 4 - Modelo de Ata de Defesa para Concessão do Grau de Especialista

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas de

Aos ____ de _____ do ano de _____, na _____ do **IFCE CAMPUS CRATO**, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas de _____, intitulado:

_____.

A banca examinadora, sob a coordenação do(a) professor(a) orientador(a) _____, conduziu os trabalhos de apresentação e arguição da aspirante ao título de especialista. Após a exposição oral, o(a) candidato(a) foi arguida pelos componentes da banca, que reuniram-se reservadamente, e decidiram:

- () Aprovar
- () Aprovar com ressalvas e a indicação de correções obrigatórias
- () Reprovar

Atribuiu-se a nota _____.

Para constar, eu _____ professor(a) orientador(a) redigi a presente Ata, que aprovada, foi assinada pelos presentes.

Orientador(a)

Avaliador(a)

Avaliador(a)

Anexo 5 - Modelo de Declaração de Participação em Banca Examinadora de TCC

DECLARAÇÃO

Declaramos, para fins de direito, que o Prof.(a) _____ participou da Banca de Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização em Curso de Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas do (a) discente de _____, cujo trabalho teve por título

_____, realizada no dia ____ de _____ de _____, às _____, na Sala _____ do IFCE *Campus Crato*.

Crato-CE, _____ de _____ de _____.

Coordenador(a)

Anexo 6 - Modelo de Relatório Final do Orientador

RELATÓRIO FINAL DO ORIENTADOR

Eu, _____, orientador(a) do trabalho de conclusão de curso do(a) aluno(a) _____, matrícula nº _____, da Especialização em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus Crato*, tenho a relatar:

A integralização do Curso foi feita em _____ meses, portanto, no prazo estabelecido pela Legislação vigente do IFCE.

Quanto ao desempenho acadêmico, constata-se que o(a) aluno(a) cursou _____ créditos da estrutura curricular e defendeu o trabalho de conclusão de curso, intitulado

“ _____ ”,

realizado no dia ____ de _____ de _____, na sala

_____ do IFCE *Campus Crato*, o(a) aluno(a) obteve o conceito **APROVADO(A)**, tendo a Banca Examinadora sido formada pelos seguintes membros:

1. _____

2. _____

3. _____

Diante do exposto, considerando que o(a) discente _____, dentro do prazo regimental, satisfaz todas as exigências do Regimento Geral do IFCE, do Regulamento Geral dos Cursos e Programas de Pós-Graduação do IFCE e do Regulamento deste Curso, está **apto(a)** a obter o Grau de **Especialista em Manejo Sustentável da Irrigação para o Desenvolvimento dos Sistemas Agrícolas**, a ser conferido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *Campus Crato*.

Crato-CE, ____ de _____ de _____.

.....

Orientador(a) do TCC

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO. **Projeto pedagógico do curso de licenciatura em ciências agrárias do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano**. Senhor do Bonfim – BA, 2013.

BRASIL. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

CEARA. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ. **Resolução Nº 116, de 26 de novembro de 2018**.

CEARÁ. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ. **Manual de Elaboração de Projetos Pedagógicos dos Cursos do Instituto Federal do Ceará**, aprovado pela Resolução nº 099, de 27 de setembro de 2017. Fortaleza, 2017.

CEARÁ. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ. **Resolução nº 099, de 27 de setembro de 2017**.