

# CONVÊNIO UNIPAMPA/EMBRAPA

## PRESTAÇÃO DE CONTAS 2017-2020

### 1 INTRODUÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPGCAP) foi concebido e está consolidado como uma parceria permanente entre a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e a EMBRAPA Pecuária Sul, mediante convênio de longo prazo estabelecido entre ambas as instituições, como forma de fortalecer a pesquisa, a formação de pessoas e a transferência de tecnologia para a sociedade na área de computação aplicada à agropecuária. A área de concentração do programa é “Tecnologias para Produção Agropecuária”, à qual todos os trabalhos desenvolvidos estão alinhados. A linha de pesquisa do programa, “Agropecuária de Precisão” encontra-se alinhada ao escopo do programa. O PPGCAP atua em duas das áreas prioritárias do Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e Comunicação (MCTIC): Tecnologias Habilitadoras (Inteligência Artificial e Internet das Coisas) e Tecnologias de Produção (Agronegócio), apresentadas pela Portaria nº 1.122, de 19 de março de 2020, e revisadas na Portaria nº 1.329 de 27 de março de 2020. O PPGCAP também se alinha aos eixos prioritários de desenvolvimento do RS (Agronegócio e Agrotecnologia; Tecnologias de Informação e Comunicação; Ciência de Dados e Inteligência Artificial).

O PPGCAP oferta o curso de Mestrado Acadêmico em Computação Aplicada, na modalidade presencial. O trabalho visa o desenvolvimento de novos conhecimentos e novas tecnologias por meio da sinergia do trabalho interdisciplinar entre seu corpo docente, técnico e discente, buscando atender sua Missão. A Missão do programa, construída a partir do trabalho de Planejamento Estratégico da comunidade do PPGCAP é “Atuar nas interfaces das áreas de Engenharia, Computação e Ciências Agrárias de forma a incrementar a produção de conhecimento científico e tecnológico, a qualidade na formação de pessoas e a transferência de tecnologia para a sociedade na área de computação aplicada à agropecuária”.

O PPGCAP tem como objetivos:

- (i) promover o desenvolvimento regional por meio da execução de projetos que beneficiem a cadeia produtiva agropecuária;
- (ii) formar pessoas capacitadas, críticas e comprometidas com o desenvolvimento ético e sustentável do país, nas áreas correlatas às tecnologias para produção agropecuária;
- (iii) promover a convergência das pesquisas realizadas entre a UNIPAMPA e a EMBRAPA Pecuária Sul no que tange à finalidade do Programa;
- (iv) qualificar o ensino, a pesquisa e a extensão realizados na Universidade Federal do Pampa no âmbito do curso de Engenharia de Computação, por meio de projetos científicos aplicáveis no contexto regional, em parceria com a EMBRAPA;

(v) atender aos objetivos institucionais da Universidade Federal do Pampa, expressos na Lei nº 11.640, de 11 de Janeiro 2008 e em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2019-2023); e

(vi) atender à Missão da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e, especificamente, aos objetivos estratégicos da EMBRAPA Pecuária Sul, expressos em seu Planejamento Estratégico Institucional.

Do egresso do PPGCAP esperam-se as seguintes competências:

(i) entender o funcionamento do sistema solo-planta-animal e dos processos produtivos agropecuários de maneira a identificar problemas relacionados, modelar e construir soluções adequadas;

(ii) propor métodos e alternativas para coleta, análise, transmissão e tratamento dos dados de produção agropecuária, em uma perspectiva de produção de conhecimento científico aplicado;

(iii) dominar os principais processos envolvidos na produção agropecuária de ponta, propondo soluções tecnológicas, envolvendo hardware e software, para otimização e melhoria da sua qualidade;

(iv) elaborar projetos de desenvolvimento científico e tecnológico, com metodologia científica rigorosa e adequada, buscando o desenvolvimento do conhecimento na área de computação aplicada à agricultura e à pecuária;

(v) empreender a execução de projetos de cunho tecnológico aplicados à agropecuária;

(vi) dominar as principais técnicas matemáticas e computacionais para modelagem, simulação, processamento e análise de dados de sistemas biológicos, sendo capaz de verificar a pertinência de cada um para um dado contexto de aplicação; e

(vii) compreender a importância da sustentabilidade, da ética, da preservação das espécies e o bem-estar animal como transversais às ações humanas e sua intervenção no meio que nos cerca.

A formação de pessoas para o trabalho na automação dos processos de coleta e análise de dados de produção agropecuária é crucial para que o conhecimento desenvolvido na academia possa ser disseminado. Usualmente, estudantes das áreas de Agrárias não possuem formação em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a não ser como consumidores; por outro lado, estudantes das áreas de Engenharia e Computação dificilmente têm em sua formação trabalhos, projetos e disciplinas que contemplem aplicações específicas das áreas de Ciências Agrárias, ou mesmo qualquer outra formação interdisciplinar. No PPGCAP os estudantes com formação na área tecnológica (Engenharias e Computação) recebem a formação necessária para que o diálogo já mencionado com as áreas Agrárias possa ser estabelecido e para que eles possam atuar como vetores do desenvolvimento tecnológico na região, no Estado e no País. As disciplinas do curso visam instruir o discente proveniente das áreas de Engenharias e Computação nos principais elementos referentes ao sistema solo-planta-animal e dos processos produtivos que com ele se relacionam; adicionalmente, são capazes de prover

o ferramental científico e tecnológico para que a solução dos problemas relevantes possa ser alcançada.

O PPG em Computação Aplicada teve como público-alvo, durante o quadriênio 2017-2020, os egressos de cursos nas áreas de Computação e/ou Engenharias, com formação em Ciências Exatas e/ou computacionais. Essa escolha foi feita em virtude das características dos componentes curriculares escolhidos para perfazer a formação dos alunos, presentes na matriz curricular. Tecnologias computacionais avançadas não poderiam ser desenvolvidas com alunos da área de Ciências Agrárias, por exemplo. Ainda assim, alunos egressos da área de Ciências Agrárias, especialmente alunos de pós-graduação que executam seus trabalhos de campo na EMBRAPA Pecuária Sul, têm sido recebidos no programa como alunos em regime especial, para cursar disciplinas como Bioestatística, Mineração de Dados e Visualização de Dados, que não exigem formação em Computação, especificamente. O público-alvo do programa já foi alterado no processo de avaliação e planejamento do programa, com ingresso de estudantes das áreas de Ciências Agrárias em 2021 com as correspondentes alterações necessárias na estrutura curricular. A perspectiva da inclusão de novos docentes do programa, jovens doutores do corpo docente do curso de Engenharia de Computação da UNIPAMPA, possibilitou esse desdobramento, em direção a um programa interdisciplinar também na formação de origem de seus discentes.

O currículo do Mestrado em Computação Aplicada está estruturado em 5 (cinco) disciplinas obrigatórias, perfazendo um total de 10 (dez) créditos, ou 150 (cento e cinquenta) horas. Os restantes 14 (quatorze) créditos necessários para a integralização curricular devem ser obtidos em disciplinas eletivas. São ainda obrigatórias a proficiência em Língua Inglesa e as defesas do Exame de Qualificação e da Dissertação de Mestrado, que não valem créditos.

A fim de apresentar aos alunos os problemas existentes na área de concentração do curso - tecnologias para produção agropecuária - são ofertados três componentes curriculares obrigatórios sobre o domínio dos problemas que os estudantes deverão trabalhar e que apresentam os fundamentos teóricos e metodológicos que sustentarão os futuros projetos dos discentes. Nomeadamente: (i) Sistema solo-planta-animal (2 créditos - 30 horas); (ii) Agropecuária de precisão (2 créditos - 30 horas); e (iii) Bioestatística (2 créditos - 30 horas).

O quarto componente obrigatório é Metodologia Científica (2 créditos - 30 horas), para que sejam formalmente apresentados aos discentes os princípios do método científico, com ênfase nos métodos, procedimentos e ferramental tecnológico relacionados às áreas de Engenharia, Computação e Ciências Agrárias. Os métodos de trabalho nessa disciplina buscam que o discente desenvolva, de forma ativa, o início do seu projeto de dissertação, por meio de revisão sistemática da literatura, construção de objetivos, material e métodos, estratégias de validação e cronograma de execução.

O quinto componente obrigatório é Estágio de Docência no Ensino Superior (2 créditos - 30 horas), visto tratar-se de um curso de Mestrado Acadêmico que objetiva também a formação de futuros docentes do Ensino Superior. A disciplina tem caráter obrigatório para todos os ingressantes, independente de perspectivas profissionais futuras ou experiências passadas. Esse princípio fundamenta-se no fato de que a atuação docente inclui, mas não é esgotada no trabalho dentro da sala de aula e nem sempre os já professores tiveram formação adequada para o exercício completo do trabalho como docente do ensino superior. A disciplina Estágio de Docência no Ensino Superior, no PPGCAP, está estruturada nas seguintes linhas de ação: (a) o docente como pesquisador da área de educação, independente da sua formação e atividade de pesquisa em área técnica, (b) o docente como parte integrante de uma instituição de ensino superior, sujeita a regras e normativas internas e externas, (c) o docente como formador de pessoas com compromisso social. Os conteúdos vistos permitem esclarecer aos alunos a dimensão completa do trabalho no ensino superior, abordando conteúdos sobre a estrutura da legislação brasileira, a estrutura do Poder Executivo e os órgãos vinculados ao Ministério da Educação (MEC), a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e suas reformulações, o Plano Nacional de Educação (PNE), as diretrizes curriculares nacionais (DCN) para cursos de graduação, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), a construção de projetos pedagógicos de curso (PPC), o diagnóstico e o planejamento como fatores essenciais ao trabalho docente, a pesquisa sobre metodologias de ensino e aprendizagem aplicadas aos objetivos expressos para as atividades didáticas, a construção de planos (de ensino, de aula, de atividades) de maneira indissociável ao projeto do curso em que se inserem e, naturalmente, as atividades de sala de aula e avaliação da aprendizagem. Também são trabalhadas a inserção de temas transversais no planejamento das atividades e a ética como fundamento do fazer docente no ensino superior. Os discentes têm, em média, 3 horas de atividades semanais referentes à disciplina, durante um semestre letivo, com acompanhamento e orientação do docente responsável. As atividades didáticas de sala de aula realizadas junto à graduação (aproximadamente 12 horas por semestre) também são supervisionadas e planejadas dentro dos princípios aqui expostos. Não há possibilidade de formar um docente em um semestre, naturalmente, até porque a formação de um professor é contínua durante toda sua vida. O intuito dessa disciplina é instrumentalizar os alunos nos fundamentos da profissão para que melhor possam atuar juntamente aos seus alunos, colegas, instituições e sociedade. Salienta-se que o modelo usual de estágio docência, com o orientador trabalhando com o aluno em suas disciplinas de graduação, não é passível de execução em nosso programa, como acontece nos programas disciplinares. A formação dos discentes do PPGCAP é variada e os docentes ligados à UNIPAMPA ministram disciplinas na graduação que não estão necessariamente relacionadas à sua atuação no programa ou, mesmo estando, não é garantia que o discente possua formação ou conhecimento específico sobre a disciplina ministrada. Os docentes ligados às Ciências Agrárias são da EMBRAPA e não ministram aulas na graduação. Dessa forma, entende-se que a abordagem utilizada é mais adequada, completa e profícua do que o modelo usual.

Os demais componentes são categorizados pela sua relação com os processos de aquisição - comunicação - armazenamento - transmissão - processamento - análise de dados, bem como construções de aplicações de hardware e software e tópicos especiais referentes ao domínio dos problemas tratados no programa. Todos os componentes dessas categorias são eletivos, de forma que o discente deverá cursar aqueles que se aproximarem do trabalho que será desenvolvido na dissertação, ou que representem áreas nas quais deseje atuar no futuro.

A seguir, as categorias, os componentes curriculares eletivos e seus respectivos créditos são detalhados:

**Categoria: Domínio do Problema**

- Padrões e Processos em Vegetação Natural (2 créditos - 30 horas)
- Tópicos Especiais em Agricultura de Precisão (2 créditos - 30 horas)
- Tópicos Especiais em Pecuária de Precisão (2 créditos - 30 horas)
- Tópicos Especiais em Modelagem Computacional (2 créditos - 30 horas)

**Categoria: Aquisição e Comunicação de dados**

- Computação Móvel Aplicada (2 créditos - 30 horas)
- Novos Paradigmas de Redes Computacionais (2 créditos - 30 horas)
- Sistemas Embarcados (2 créditos - 30 horas)

**Categoria: Armazenamento e Processamento de dados**

- Arquitetura de Computadores (4 créditos - 60 horas)
- Programação Paralela, Concorrente e Distribuída (2 créditos - 30 horas)
- Projeto de Sistemas de Alto Desempenho (2 créditos - 30 horas)
- Sistemas Avançados de Banco de Dados (4 créditos - 60 horas)

**Categoria: Inferência e análise de dados**

- Bioinformática (2 créditos - 30 horas)
- Mineração de Dados (2 créditos - 30 horas)
- Raciocínio em Condições de Incerteza (4 créditos - 60 horas)
- Reconhecimento de Padrões (2 créditos - 30 horas)
- Tópicos Especiais em Análise de Dados (2 créditos - 30 horas)
- Visualização de Dados (2 créditos - 30 horas)

**Categoria: Aplicações**

- E-learning Aplicado ao Agronegócio (2 créditos - 30 horas)
- Robótica Inteligente (4 créditos - 60 horas)
- Simulação de Sistemas Biológicos (2 créditos - 30 horas)
- Sistemas de Apoio à Decisão (2 créditos - 30 horas)

O regime de matrícula é semestral, por créditos, onde cada crédito corresponde a 15 horas de trabalho efetivo. O discente precisa completar 24 (vinte e quatro) créditos

sendo que, destes, 10 (dez) são de componentes curriculares obrigatórios. A aprovação no Exame de Qualificação de Mestrado e no componente curricular Dissertação de Mestrado, ambos com defesa perante banca, são obrigatórias para obtenção do título. Esses últimos componentes, apesar de obrigatórios, não computam créditos. A proficiência em Língua Inglesa também é obrigatória, sem computar créditos específicos.

O egresso do curso de Mestrado em Computação Aplicada está habilitado a propor soluções computacionais para os diversos aspectos da produção rural, atuando nas interfaces e intersecções das áreas das Engenharias, da Computação e das Ciências Agrárias, promovendo o desenvolvimento econômico e social da região do Pampa gaúcho. O viés social da formação também está explícito no fato desta região possuir um baixo IDH e social e uma baixa densidade populacional, causada também pela falta de oportunidades. Essa formação por si só já é inovadora, pois existem poucos PPG no país com esse viés de formação.

Para qualificar o aprendizado dos discentes, os componentes curriculares que versam sobre o domínio do problema têm parte de suas atividades realizadas nos campos experimentais da EMBRAPA Pecuária Sul. Nessas oportunidades, os discentes têm contato também com outros pesquisadores da EMBRAPA, que são especialistas em alguns dos tópicos específicos em discussão, com estagiários e estudantes de pós-graduação das áreas de Ciências Agrárias que executam seus trabalhos finais de graduação, mestrado e doutorado nas dependências da EMBRAPA Pecuária Sul, bem como com técnicos contratados e que lidam diretamente com os animais e com os processos produtivos lá desenvolvidos. No componente de Agropecuária de Precisão, os discentes também fazem visitas técnicas a empresas do ramo de implementos agrícolas e empresas de consultoria agropecuária, onde podem ter contato com potenciais usuários das tecnologias que deverão ser desenvolvidas no âmbito do mestrado. Essas experiências permitem que os discentes, egressos de cursos de Engenharia e Computação e sem o hábito/conhecimento sobre trabalhos de campo, desenvolvam uma visão prática das atividades em unidades de produção rural, ao mesmo tempo em que tomam contato com os problemas ainda não suficientemente resolvidos nessas áreas. Essas atividades também são importantes para aumentar o vocabulário técnico/científico dos estudantes, permitindo que a interação entre as áreas seja efetiva.

Uma inovação acadêmica do PPGCAP é a dupla orientação dos discentes. Todos os alunos do PPGCAP têm dois orientadores: um docente da área de Engenharia/Computação e um docente da área das Ciências Agrárias. A dupla orientação é essencial para garantir um projeto verdadeiramente interdisciplinar e a correção de todos os conceitos, métodos e técnicas usados no projeto e no desenvolvimento da dissertação. Além de benéfico para o aluno, que tem aporte teórico-metodológico nas duas áreas-tema de seu trabalho, a iniciativa proporciona o fortalecimento dos laços e estruturas de pesquisa do programa, sendo uma experiência frutuosa também para os pesquisadores envolvidos.

Nas disciplinas obrigatórias e optativas as metodologias de ensino e aprendizagem estão focadas no desenvolvimento de conhecimentos e apresentação de resultados de pesquisa. O objetivo é fazer com que os discentes apliquem os conhecimentos desenvolvidos na disciplina Metodologia Científica nos demais trabalhos ao longo do curso. A construção das competências necessárias à pesquisa científica é um processo contínuo, que deve ser reforçado para que o método seja estabelecido. Sendo o PPGCAP um Mestrado Acadêmico, entende-se que a meta é a formação de pesquisadores e, por essa razão, a metodologia usada nas disciplinas é construída nesse sentido. Em todos os trabalhos executados nas disciplinas do curso, os discentes são exigidos a relatar a organização e os resultados das pesquisas na forma de trabalhos técnicos ou artigos. Como a maior parte de nossos estudantes não teve experiências prévias em pesquisa científica, essa abordagem é bastante efetiva.

Os docentes também estão buscando formação e qualificação em metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Essa iniciativa partiu do grupo, frente à necessidade de reformulação curricular do curso de Engenharia de Computação criada pela aprovação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019). A UNIPAMPA vem promovendo palestras e atividades de formação nesse sentido. Essas ações foram incrementadas em 2020, devido à adoção do chamado ensino remoto emergencial na Universidade. Em 2020 os docentes iniciaram o uso metodologias como sala de aula invertida e *team-based learning* também nas disciplinas do Mestrado. Algumas dessas técnicas – especialmente sala de aula invertida e aprendizado baseado em problemas/projetos – já são usadas pelos docentes no curso na graduação.

O Estágio de Docência é outra característica que difere da abordagem usualmente utilizada em outros programas de pós-graduação. O mercado de trabalho para pesquisadores, no Brasil, é essencialmente formado por instituições de ensino superior. Ainda que alguns egressos possam não se tornar professores, muitos deles já são professores do ensino técnico ou do ensino superior ou então almejam continuar suas carreiras por meio de um doutoramento e posterior ingresso como docente em uma IES. Dessa forma, a disciplina aborda o “ser professor do ensino superior” também como um exercício de pesquisa e qualificação da área de Educação, focando em metodologias inovadoras de trabalho para conteúdos usualmente ministrados em aulas expositivas. Adicionalmente, são apresentadas as dimensões do trabalho de um professor/pesquisador do ensino superior, que vão muito além da sala de aula: planos de desenvolvimento institucionais, projetos pedagógicos de curso, legislação do ensino superior e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). A experimentação com preparação de atividades para a graduação com uso de metodologias inovadoras (gamificação, aprendizado baseado em problemas, aprendizado baseado em projetos, *team-based learning*, pensamento computacional, etc.) é obrigatória para todos os alunos, com acompanhamento do docente responsável pela disciplina.

No ano de 2018, o grupo do Campus Bagé do programa Inglês sem Fronteiras (IsF), passou a trabalhar com os docentes dos programas de pós-graduação interessados em ministrar disciplinas em Inglês. A partir desse trabalho, no ano de 2019 duas disciplinas foram ministradas nesse idioma, como um projeto-piloto no PPGCAP (Metodologia Científica e Mineração de Dados). Em 2020 tivemos novamente disciplinas ministradas em Inglês. Ainda que não tenhamos alunos que não falem Português, a experiência é benéfica para os alunos, no sentido de que eles passam a ter contato com a Língua Inglesa de forma mais sistemática. O Brasil é um país isolado linguisticamente. As fronteiras estão distantes e o custo de viagens internacionais é alto; a TV aberta dubla todos os programas, o que impede o benéfico contato com outros idiomas; mesmo na TV a cabo, é possível assistir todos os programas sem contato com a língua original. Por outro lado, esse isolamento linguístico faz com que o Inglês adicione um grau extra de dificuldade aos conteúdos das disciplinas. Os resultados dessa ação estão correntemente em avaliação pelo Conselho do Programa.

O curso não realizava atividades de ensino a distância até 2019. Em 2020, com a pandemia de COVID-19, essa situação foi alterada. Se antes disso todas as atividades eram presenciais e a presença mínima de 75% da carga horária em todas as atividades era exigida, agora praticamente todas as atividades ocorrem de maneira remota. Os recursos de apoio ao ensino a distância já utilizados no programa, como o ambiente Moodle ([moodle.unipampa.edu.br](http://moodle.unipampa.edu.br)) passaram a ser usados como referências principais para a interação entre docentes e discentes. Cada componente curricular do programa tem seu ambiente de sala de aula virtual, onde são disponibilizadas as apresentações utilizadas durante as aulas, as gravações das aulas realizadas (usualmente no ambiente Google Meet, mas também nas salas virtuais da RNP), recomendações de leituras, recomendações de vídeos, exercícios práticos, enunciados de trabalhos, entre outros. A UNIPAMPA possui um contrato institucional com o Google para uso das suas plataformas livremente e com capacidade de armazenamento ilimitado. Isso permite o uso de e-mail institucional por docentes e discentes, permitindo que reuniões, aulas e defesas sejam gravadas. As gravações ficam disponíveis no Google Drive e podem ser acessadas por toda a comunidade. Também existe a possibilidade de *download* para compartilhamento fora dos domínios da instituição. No viés de interatividade, todos os componentes curriculares passaram a utilizar os fóruns de discussão e avaliações formativas virtuais, para que o aprendizado dos alunos seja monitorado, além da entrega de arquivos digitais correspondentes aos trabalhos desenvolvidos individualmente ou em grupo. O uso do ambiente Jupyterhub ([www.jupyter.org](http://www.jupyter.org)) vem sendo ampliado nos componentes que envolvem ciência de dados, tais como Mineração de Dados, Visualização de Dados e Bioestatística. Os notebooks do Jupyter são compartilhados através do Moodle ou do servidor de aplicação Jupyterhub da instituição, onde cada aluno tem seu ambiente individual e pode executar as atividades propostas. Diversas outras ferramentas tecnológicas também são usadas nas disciplinas do programa. Ferramentas de interação e trabalho distribuído também são utilizadas, como forma de qualificação para trabalhos em grupo. Cita-se ferramentas de controle de versão como



GitHub e a ferramenta de desenvolvimento colaborativo de textos em LaTeX Overleaf. A ferramenta Overleaf vem sendo utilizada sistematicamente para a elaboração de Projetos de Qualificação e Dissertações, além de produção de artigos. O *template* LaTeX para esses textos foi produzido pelos docentes do PPGCAP e todas as dissertações estão sendo construídas com essa linguagem, visto que o resultado final é muito superior àquele produzido por outros editores de texto. A ferramenta Overleaf permite acesso simultâneo do discente, do orientador e do coorientador ao texto produzido, permitindo comentários e avaliações em tempo real, ao mesmo tempo em que o acompanhamento da evolução do trabalho pode ser feita de forma mais efetiva. O GitHub é bastante usado para desenvolvimento de sistemas de software e já tem o suporte para disponibilização dos códigos-fonte e dos executáveis.

## 2 INFRAESTRUTURA

O Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada dispõe de infraestrutura física e de equipamentos exclusiva para as atividades de ensino e pesquisa relacionadas ao programa; além dessa infraestrutura, também existem espaços que são compartilhados com os demais membros da comunidade acadêmica do Campus Bagé e da EMBRAPA Pecuária Sul.

Os docentes do PPGCAP possuem gabinetes compartilhados, com espaços de trabalho individuais. Os espaços de trabalho estão equipados com mesa, computador, armários com chave e ramal individual com sistema de voz sobre IP (VoIP). Junto aos gabinetes dos docentes existem duas salas contíguas para atendimentos individuais ou em grupo aos alunos, que são bastante usadas para atividades de orientação e reuniões pontuais. Os docentes vinculados à EMBRAPA possuem gabinetes individuais, junto aos laboratórios onde seus grupos realizam pesquisas. Os discentes do mestrado podem usar tanto as dependências da UNIPAMPA quanto da EMBRAPA para realização de seus trabalhos. A escolha depende das características quanto da fase do trabalho em desenvolvimento.

O PPGCAP possui uma sala de permanência/estudos exclusiva para os estudantes do mestrado, com mesas de trabalho, computadores e armários (sala 2301, no mesmo corredor dos laboratórios), com cerca de 50m<sup>2</sup>, ar-condicionado do tipo split, janelas amplas com controle de iluminação por persianas verticais, mesas de trabalho, computadores desktop e escaninhos com chave. Como a maioria dos estudantes possui notebook, os dois computadores existentes servem como apoio eventual. O PPGCAP faz oferta de 12 vagas anuais. A infraestrutura existente é adequada para atender ao corpo discente do PPGCAP, em regime de tempo integral, em número e em capacidade de trabalho. A sala somente pode ser aberta com chave e todos os alunos do programa têm acesso à chave, que fica na portaria quando a sala não está em uso. Durante os horários de funcionamento do Campus Bagé (das 7h às 23h, de segunda a sexta-feira e

das 7h às 19h no sábado) os alunos têm acesso à sala. Nos outros horários (incluindo domingos e feriados), os discentes podem usar as dependências do Campus, desde que seja feita comunicação prévia à Direção. Durante a pandemia, o acesso ao Campus continuou permitido, com os controles necessários e aviso prévio para todas as atividades.

O PPGCAP possui uma sala de aula e um laboratório exclusivos para o seu uso, nas dependências do Campus Bagé. O restante da estrutura do Campus Bagé é compartilhada. Os discentes do PPGCAP podem fazer uso de outros três laboratórios, compartilhados com o curso de graduação em Engenharia de Computação. Note-se que o Mestrado em Computação Aplicada funciona nos turnos da manhã e tarde, enquanto que o bacharelado em Engenharia de Computação funciona no turno da noite. Durante o dia, os laboratórios sem aulas são compartilhados entre graduação e mestrado, fomentando os trabalhos conjuntos de iniciação científica e pós-graduação.



Campus Bagé da UNIPAMPA

A infraestrutura de Laboratórios é listada a seguir:

- Laboratório (exclusivo) do PPGCAP (sala 2309): espaço com 86m<sup>2</sup>, conta com 16 computadores - Modelo Apple iMac MC309BZ Intel Core i5 2.5 GHz, Memória RAM 4Gb, Hard Disk 500 Gb. Projetor multimídia preso ao teto e tela retrátil para projeção, em frente ao quadro branco. Janelas amplas com controle de iluminação por meio de persianas verticais. O laboratório conta ainda com dois aparelhos de ar-condicionado do tipo Split. Esse laboratório concentra a maior parte das atividades didáticas e de pesquisa relacionadas ao Mestrado.



Laboratório PPGCAP

- Laboratório de Modelagem Matemática e Simulação Computacional (LMSC - Sala 1201) está equipado com um cluster com 11 computadores, cada um com 8 processadores Xeon 2.8GHz, 16GB RAM e 4 HD SAS de 146GB, é utilizado para a execução de modelos computacionais que demandam de processamento intensivo. Também estão disponíveis microcomputadores completos para o uso dos alunos que utilizam a infraestrutura do LMSC.

- Laboratório de Concepção de Circuitos Integrados (Sala 2311), com 110m<sup>2</sup>, 24 computadores Dell Optiplex 5060 I5-8400 com 8GB de memória RAM e discos rígidos de 500GB HD, equipados com DVDRW. O laboratório tem um projetor multimídia preso ao teto, tela retrátil de projeção, dois quadros brancos de fórmica em paredes opostas, janelas amplas com controle de iluminação por persianas verticais e dois aparelhos de ar-condicionado do tipo Split. O laboratório dispõe, ainda, dos seguintes equipamentos: Protoboards 1680 furos - Toyo Icel MSB300, Kits de desenvolvimento de hardware / Altera Nios, Multímetros Digitais de Bancada / Icel, Gerador de função / ICEL, Osciloscópios Agilent DSO X 2012A 1000Mhz, Kits de desenvolvimento Stratix EPGA, Placa V6LX240T – Módulo para prototipação de hardware composto pela FPGA Xilinx Virtex-6, interface PCI Express 2.0 x8, x4 e x1, duas interfaces 1-Gigabit Ethernet (RJ45) e suporte até 2 x 4GByte DDR2 SDRAM ou 2 x 9MByte QDRII + SRAM, Kit RSSF Freescale ZIGBEE – BeeKit wireless connectivity toolkit, development kit 1322xEVK and IAR Embedded Workbench, Kit RSSF Digi XBEE - XBee-PO DigiMesh 900 dev kit, XBP ZB programmable dev kit and Xbee Sensor ZB L/T/H, e Kit VANT Skydrones - Multirotor Spyder XL. Também estão disponíveis Tablets - Modelo Samsung Galaxy Tab 2 7.0 Wi-Fi 8 GB.



Sala 2311

- Laboratório de Programação (Sala 2308), com 110m<sup>2</sup>, 19 Computadores Modelo Lenovo MT-M 6258- BK8, Pentium Dual Core E5300 - 2.6 Ghz, Memória RAM 2Gb, Hard Disk 320Gb, e 06 Computadores Modelo Lenovo Pentium Intel Core 2 Duo E8400- 3.0 Ghz, Memória RAM 2Gb, Hard Disk 160 Gb. O laboratório tem um projetor multimídia preso ao teto, tela retrátil de projeção, dois quadros brancos de fórmica em paredes opostas, janelas amplas com controle de iluminação por persianas verticas e dois aparelhos de ar-condicionado do tipo Split.



Sala 2308

- Laboratório de Sistemas Digitais e Embarcados (Sala 2306), com 86m<sup>2</sup>, 30 computadores Lenovo desktop Modelo M90P SFF, processador CORE i5 650, memória 4GB RAM e armazenamento HD 320GB.



Sala 2306

O programa conta ainda com equipamentos de uso específico: dois Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), sensores variados, microcontroladores Arduíno, Raspberry PI, memórias, resistores, circuitos CMOS e diversos outros equipamentos para trabalhos de pesquisa e construção de hardware apropriado. Em 2020 o PPGCAP captou cerca de 20 mil reais em recursos de custeio, por meio de editais, que foram usados para adquirir memórias e discos para os servidores, além de diversos outros equipamentos para construção de sistemas embarcados. Recentemente conseguimos um recurso de cerca de R\$ 80.000,00 da FAPERGS que nos permitirá montar um “Fab Lab”, ou laboratório de fabricação, onde os discentes do programa poderão executar seus projetos físicos no âmbito de seus trabalhos de dissertação e as demais atividades de iniciação científica também poderão ocorrer. A implantação desse laboratório deverá ocorrer ao longo dos próximos dois anos.

O PPGCAP conta com apoio de um servidor técnico-administrativo com curso superior em Ciência da Computação (cargo Analista de Sistemas) que mantém registro de todo o acervo de equipamentos dos cursos de Engenharia de Computação (bacharelado) e Computação Aplicada (mestrado), dá suporte para os servidores, computadores e demais aparelhos eletrônicos e apoia os pedidos de compras. Todos os anos solicitamos bolsistas e estagiários para suporte aos laboratórios usados pelo curso e cobrir os horários em que o TAE não está disponível.

O analista e os demais bolsistas e estagiários ocupam uma sala de apoio (sala 2307), com cerca de 50m<sup>2</sup>, também dedicada a atividades de pesquisa em que processamento intensivo de dados é necessário. Os equipamentos para esse fim são 06 Servidores Modelo HP Proliant MI 350 Xeon QuadCore, com 08 GB Memória RAM e discos rígidos de 01 TB. Adquirimos mais expansões de memórias e discos para esses servidores com os recursos obtidos por edital e estamos aguardando a entrega, atrasada devido à pandemia.

Também estão à disposição dos alunos os recursos do grupo de pesquisa HECO (High Efficiency Computing), coordenado e com participação dos docentes do programa:

- Servidor Dell PowerEdge R710 - Servidor com Dois Processadores Xeon Quad Core E5530 de 2,4 GHZ, SLOTS 2 PCI EXPRESS X4, CONTROLADORA RAID PADRÃO SAS, CONTROLADORA PCI COM INTERFACE ETHERNET 100 MBITS, NÍVEIS DE RAID 0,1,0 +1 E 5, MEMÓRIA RAM 16 GB DDR3 1066 MHZ, QUATRO HARD DISKS HOT-PLUG DE 146 GB, 15 K, DUAS PLACAS DE REDE ETHERNET 10/100/1000 T, GABINETE RACK (Edital UNIPAMPA PROPESQ 2009 – R\$ 14.700,00)

- Placa NVIDIA Tesla C2075 - Módulo acelerador massivamente paralelo para Computação de Alto Desempenho (GPU multicore com 448 núcleos CUDA e arquitetura FERMI), capaz de fornecer até 515 Gigaflops de performance de pico de precisão dupla e mais de um Teraflop de precisão simples, além de escalonamento preemptível e transferência assíncrona (Edital UNIPAMPA PROPESQ AGP 2011 – R\$ 5.804,64)

- Placa V6LX240T - Módulo para prototipação de hardware composto pela FPGA Xilinx Virtex-6, interface PCI Express 2.0 x8, x4 e x1, duas interfaces 1-Gigabit Ethernet (RJ45) e suporte até 2 x 4GByte DDR2 SDRAM ou 2 x 9MByte QDRII + SRAM (Edital UNIPAMPA PROPESQ AGP 2011 – R\$ 7.514,78)

Kit RSSF Freescale ZIGBEE – BeeKit wireless connectivity toolkit, development kit 1322xEVK and IAR Embedded Workbench – (Edital UNIPAMPA PROPESQ AGP 2012 – R\$ 9.263,97)

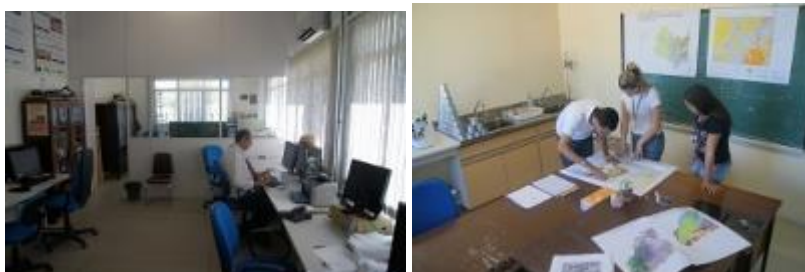
- Kit RSSF Digi XBEE – XBee-PO DigiMesh 900 dev kit, XBP ZB programmable dev kit and Xbee Sensor ZB L/T/H (Edital UNIPAMPA PROPESQ AGP 2012 – R\$ 8.319,07)

- Kit VANT Skydrones – Multirotor Spyder XL (Edital FAPERGS PqG 2012 – R\$ 12.500,00)

#### Equipamentos do HECO:



Atividades mais específicas de pesquisa também têm utilizado os laboratórios que compõem a infraestrutura da EMBRAPA Pecuária Sul: Laboratório de Bioinformática e Estatística Genômica, Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais, além de uma ampla área de campo experimental, que representam diferentes tipos de sistemas de produção agrícolas e pecuários (<https://www.embrapa.br/pecuaria-sul/infraestrutura>).



LabGen e LABECO



EMBRAPA Pecuária Sul

O conjunto de softwares disponíveis nas máquinas dos laboratórios usados pelo programa contempla todas as necessidades das disciplinas e dos discentes. Todos os laboratórios, com exceção do laboratório com máquinas Apple, possuem Dual Boot (Linux Ubuntu 14.04 e Windows 10). As máquinas dos laboratórios possuem instalados os seguintes softwares: Matlab (20 licenças), Nios II, Elipse Software, EPMSstudio, DevCpp (Dev-c++), NetBeans, Eclipse, IntelliJ IDEA, Java (JDK), SWI-Prolog, CLisp, Python, R, RStudio, MySQL Workbench 6.3 CE, Neo4j, MongoDB, SciLab, ModelSim, GeoGebra5, Modellus X, Weka, Jupyter Notebook, Anaconda2 (Spyder), Git (Bash, CMD, GUI), DriverEasy, MIT App Inventor Tools, Eclipse para ARM DS-5, Led LaTeX, MikTeX 2.9, TeXworks, TeXnicCenter, Texmaker, Ghostscript 8.62, GSView, Adobe Reader XI, LibreOffice 4.3, Winrar, Google Chrome, Mozilla Firefox Force 2.0, Opera, Safari, MinGW, CodeBlocks, Scratch (versão 1.4), Viewer Imprudence, Windows Movie Maker, MasterTool IEC XE 3.02, NVDA, QtSpim.

O Campus Bagé possui acesso à rede interna por meio de sistema de comunicação sem fio (wifi) e rede cabeada, que abrange toda a área do Campus. A autenticação pode ser feita tanto na rede interna quanto no sistema EDUROAM, rede nacional para usuários externos ligados ao serviço público federal. O mesmo acontece nas dependências da EMBRAPA Pecuária Sul. A instituição conta com um servidor proxy com autenticação, por meio do qual pode-se acessar a internet com IP institucional. Isso permite o acesso ao Portal de Periódicos da CAPES, acervo online da biblioteca e todos os sistemas institucionais como se a conexão fosse local.

Tanto o Campus Bagé quanto a EMBRAPA Pecuária Sul têm auditórios (130 pessoas, aproximadamente), que são usadas para eventos e demais as atividades do Programa que exigem um maior espaço.

O Campus Bagé conta com dois equipamentos de videoconferência, usados para reuniões virtuais e para defesas com membros externos. O antigo sistema interno de webconferência foi descontinuado, em favor do sistema de webconferência da RNP. Todos os servidores da UNIPAMPA e da EMBRAPA Pecuária Sul possuem contas federadas para uso nesse sistema. As salas virtuais têm sido usadas também para reuniões e defesas de exames de qualificação e dissertações de mestrado. A partir de 2020, com a celebração do contrato de prestação de serviços com o Google, a plataforma de escolha para atividades remotas passou a ser o Google Meet.

Os discentes e docentes do Programa têm acesso ao Sistema de Bibliotecas UNIPAMPA (SISBI), que conta com doze unidades localizadas nos dez *campi* da Instituição, além das bibliotecas da Reitoria e da Diretoria de Educação a Distância. A biblioteca conta com um catálogo informatizado, possibilitando a pesquisa online por autor, título e assunto. A reserva de materiais e a renovação de obras não reservadas pode ser feita online, por meio do sistema, com autenticação institucional. Dos mais de 222 mil exemplares do Sistema de Bibliotecas da UNIPAMPA, a biblioteca do campus Bagé conta atualmente com mais de 31 mil exemplares, sendo os títulos dos outros *campi* acessíveis por meio do empréstimo entre bibliotecas. A UNIPAMPA tem uma assinatura da base Minha Biblioteca, em cooperação com a Universidade Aberta do Brasil, que provê acesso online a quase 10.000 títulos de várias áreas do conhecimento. Assinaturas das bases da Springer, além de outros recursos, também estão disponíveis. Além dos livros, compõe o acervo materiais em CD-ROM e DVD, teses, normas e periódicos. A característica da UNIPAMPA de ser uma instituição de ensino *multicampi* possibilita ao aluno, por meio do sistema de biblioteca, solicitar empréstimos de obras disponibilizadas em qualquer campus da universidade, tornando-se assim um acervo único à disposição do discente. A UNIPAMPA também faz parte de um restrito grupo de IFES que possuem acesso às bibliotecas digitais da ACM e da IEEE via Portal de Periódicos da CAPES, que são as bases mais importantes para as áreas de Engenharia e Computação. Os recursos da biblioteca da UNIPAMPA podem ser acessados a partir da página <https://sites.unipampa.edu.br/sisbi/>.







Ambientes da biblioteca do Campus Bagé – UNIPAMPA

O Repositório Digital da UNIPAMPA mantém o registro de toda a produção acadêmica institucional, que pode ser encontrado no link <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/>. Os trabalhos de conclusão do PPGCAP podem ser acessados diretamente no endereço <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/handle/rii/324> ou pelo mecanismo de busca do site. Cada dissertação inserida no repositório conta com todas as informações sobre o trabalho e possibilidade de *download* do arquivo em formato PDF. O repositório é estruturado em “coleções”, que podem ser assinadas pelos usuários e, cada vez que um novo item entra na coleção assinada, o usuário recebe um e-mail de notificação. A coordenação do PPGCAP assina a coleção de dissertações do programa, que permite a atualização da página web do programa, com a inserção do link para os textos das dissertações já defendidas.

O acervo da Embrapa Pecuária Sul é formado por aproximadamente 11.800 títulos, incluindo 335 títulos de periódicos, que fazem parte do Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Seriadas. A EMBRAPA também possui um repositório digital livre e acessível, onde está disponibilizada toda a produção científica institucional: a plataforma ALICE (Acesso Livre à Informação Científica da EMBRAPA). O catálogo pode ser acessado pelo link <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/> e contém todas as produções dos pesquisadores da EMBRAPA, incluindo as do PPGCAP. Na EMBRAPA também estão disponíveis os repositórios BDP@ (Bases de Dados de Pesquisa Agropecuária – <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/>, com 973.511 documentos indexados em 49 coleções no final de 2020), Infoteca-e (Informação Tecnológica em Agricultura – <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/>) e o Sistema Aberto e Integrado de Informação em Agricultura (Sabiia – <https://www.sabiia.cnptia.embrapa.br/>), que reúne informações sobre a agricultura e áreas afins, possibilitando o acesso ao texto integral de milhares de publicações científicas disponíveis em diversas instituições nacionais e internacionais. O Sabiia permite o acesso a documentos como livros, capítulos de livros, artigos em periódicos, folhetos, teses, anais de eventos, entre outros.

### 3 CORPO DOCENTE

O perfil do corpo docente permanente do PPGCAP sempre esteve alinhado à proposta do programa. Desde as reuniões iniciais para a sua criação, sempre se buscou o equilíbrio das formações e experiências para atendimento à Missão e aos Objetivos do Programa. Esse equilíbrio é refletido no balanceamento do número de docentes com formação na área de Ciências Agrárias com o número de docentes egressos as áreas de Engenharias/Computação, que devem trabalhar em conjunto para a consecução dos objetivos definidos nos projetos e dissertações. Dentro das grandes áreas, também se procura um balanceamento: nas Ciências Agrárias há distribuição de docentes com formação em Agronomia, Zootecnia e Medicina Veterinária e, nas Engenharias/Computação, docentes de ambas as áreas e com formações complementar dentro das subáreas da Computação.

Ainda que tenha havido alterações com saídas e entradas de docentes permanentes durante o período do quadriênio, o alinhamento com a proposta do programa, sua área de concentração e linha de pesquisa, bem como o balanceamento de formação docente foram mantidos. Atualmente, o PPGCAP conta com os seguintes docentes permanentes:

1. Prof. Dr. Alexandro Gularte Schafer – graduado em Engenharia Civil pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG, 2001), Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, 2004 e 2012, respectivamente). É professor do Ensino Superior desde 2007, tendo ingressado na UNIPAMPA em 2008. Atua em projetos de pesquisa e extensão no mapeamento e modelagem de bacias hidrográficas, tendo trabalhado em seu Doutorado com sistemas de informação geográfica e bancos de dados espaço-temporais. No PPGCAP, atua em disciplinas sobre Bases de Dados Espaço-Temporais. Orienta e coorienta trabalhos sobre análise de dados espaciais e temporais e sistemas de informação para a Agropecuária.
2. Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Paula Lüdtke Ferreira – graduada em Engenharia Informática pela Universidade Nova de Lisboa (UNL, Portugal, 1993), Mestrado e Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 1996 e 2005, respectivamente). É professora do Ensino Superior desde 1996, tendo ingressado na UNIPAMPA em 2008. Atua nas áreas de Lógica e Inteligência Artificial simbólica desde a graduação, desenvolveu trabalho de Mestrado na área de Robótica Inteligente e Redes Neurais Artificiais e desenvolveu sua Tese de Doutorado na área de Métodos Formais. É docente permanente do PPGCAP desde 2017, tendo atuado como Coordenadora do Programa nos últimos dois anos. Ministra disciplinas relacionadas à Modelagem, Simulação e Raciocínio Aproximado. Orienta e coorienta dissertações nas áreas das Ciências Agrárias que possam ser beneficiadas pela solução eficiente de problemas de otimização, sistemas de apoio à decisão em domínios com incerteza, modelagem conceitual, desenvolvimento de sistemas que envolvam inferência lógica e aproximada, processos estocásticos, variabilidade espacial e temporal.
3. Prof. Dr. Érico Marcelo Hoff do Amaral – graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 2006), Mestrado em

Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 2010) e Doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2015). É professor do Ensino Superior desde 2010, tendo ingressado na UNIPAMPA em 2012. Desenvolveu sua dissertação de Mestrado na área de Gerenciamento de Redes de Computadores e Governança em TI; no Doutorado trabalhou com ambientes imersivos aplicados à educação em Computação. No PPGCAP ministra disciplinas relacionadas com Computação Móvel, Sistemas de Apoio à Decisão, Desenvolvimento de Sistemas e Tecnologias para Sistemas Educacionais. Orienta e coorienta dissertações nas áreas de Sistemas de Apoio à Decisão, Computação Móvel e Ambientes Educacionais para formação de pessoas no Agronegócio.

4. Prof. Dr. Fernando Flores Cardoso – graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL, 1995), Mestrado em Zootecnia pela UFPEL (1999), Mestrado em Applied Statistics pela Michigan State University (2002) e Doutorado em Animal Science pela Michigan State University (2003). Realizou estágio de pós-doutorado em Bioinformática com ênfase em Estatística Genômica na Michigan State University (2006). Bolsista de Produtividade 1B do CNPq. Pesquisador A e Diretor da EMBRAPA Pecuária Sul. Também é docente permanente e orientador de doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFPEL. No PPGCAP, ministra a disciplina de Bioestatística. Orienta e coorienta trabalhos voltados à genética e melhoramento animal, nos seguintes temas: objetivos e critérios de seleção, metodologia para avaliação genética de bovinos de corte, sistemas de cruzamentos, uso de informação genômica no melhoramento animal e fenotipagem automática.
5. Prof. Dr. Gustavo Trentin – graduado, Mestre e Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 2003, 2006 e 2009, respectivamente). Pesquisador da EMBRAPA Pecuária Sul. Foi docente colaborador do PPGCAP entre 2017 e 2018, tendo passado a docente permanente em 2019. No PPGCAP atua na disciplina de Metodologia Científica. Orienta e coorienta trabalhos de estrado nas áreas de Agrometeorologia, relação solo-água-planta, cultivos em ambiente modificado, probabilidades climáticas, estresses ambientais e balanço hídrico em sistemas agropastoris.
6. Prof. Dr. Hélio Tonini – graduado, Mestre e Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 1993, 2000 e 2003, respectivamente). Pesquisador da EMBRAPA, tendo atuado nas unidades Roraima (2003-2012), Agrossilvipastoril (201-2017) e Pecuária Sul (2017-). É docente permanente do PPGCAP desde o início de 2020, ministrando a disciplina de Sistema Solo-Planta-Animal. Orienta e coorienta alunos nos seguintes temas relacionados ao manejo de florestas plantadas e nativas e integração lavoura-pecuária-floresta.
7. Prof. Dr. Leonardo Bidese de Pinho – graduado em Ciência da Computação pela Universidade Católica de Pelotas (UCPEL), Mestre e Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ, 2002 e 2007, respectivamente). É professor do Ensino Superior desde quando ingressou na UNIPAMPA, em 2008. Desde a graduação até o doutorado trabalhou em temas ligados a Arquitetura de Computadores,

Tecnologias de Redes e Sistemas Escaláveis. No PPGCAP, ministra disciplinas relacionadas a essas áreas. Orienta e coorienta alunos em aplicações que façam uso de redes de sensores sem fio, produtos de hardware, protocolos de redes, comunicação de dados e aplicações móveis.

8. Prof. Dr. Marcos Jun-iti Yokoo – graduado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP-Botucatu, 2003), Mestrado, Doutorado e Pós-doutorado em Ciência Animal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP-Jaboticabal, 2005, 2009 e 2010, respectivamente). Especialização em Genética e Melhoramento Animal (INIA Madrid/Espanha, 2005). Em 2008 fez doutorado "sandwich" na Universidade de Wisconsin - Madison, EUA. Entre 2010 e 2011 foi Professor Adjunto do Centro de Ciências Agrárias, Campus de Marechal Cândido Rondon da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Pesquisador A Embrapa Pecuária Sul, docente colaborador do PPGCAP em 2017, passando à categoria de permanente em 2018. No PPGCAP ministra a disciplina Bioestatística. Orienta e coorienta trabalhos de mestrado nas áreas de Produção Animal, com ênfase em Genética e Melhoramento Animal, atuando nos seguintes temas: análise de fatores, avaliação genética, equações estruturais, estatística genômica, inferência bayesiana, interação genótipo-ambiente, carcaça e qualidade de carne.
9. Prof. Dr. Naylor Bastiani Perez – graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV, 1991), Mestrado e Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 1999 e 2003, respectivamente). Pesquisador da EMBRAPA Pecuária Sul, atua como docente permanente do PPGCAP desde 2017, ministrando a disciplina de Agropecuária de Precisão. Faz parte da Rede de Pesquisa em Capim Annoni. Orienta e coorienta trabalhos relacionados à oferta de pastagem, sistemas de monitoramento da produção e bem-estar animal.
10. Prof. Dr. Sandro da Silva Camargo – graduado em Informática pela Universidade da Região da Campanha (URCAMP, 1996), Mestrado e Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2002 e 2010, respectivamente). É professor do Ensino Superior desde 2000, tendo ingressado na UNIPAMPA em 2011. Desenvolveu sua Dissertação de Mestrado na área de Mineração de Dados e sua Tese de Doutorado versou sobre Redes Neurais Artificiais. No PPGCAP, atuou como Coordenador de Curso nos primeiros dois anos de existência do programa (2017-2018) e ministra disciplinas nas áreas de Mineração e Visualização de Dados, Arquiteturas de Bancos de Dados e Sistemas de Inteligência Artificial e Bioinformática. Orienta e coorienta alunos nos problemas das Ciências Agrárias que possam ser beneficiados por metaheurísticas, análise de dados, Big Data e técnicas avançadas de armazenamento e recuperação de dados.
11. Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Teresa Cristina Moraes Genro – graduada e Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 1988 e 1993, respectivamente). Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 1999). Pesquisadora da EMBRAPA Pecuária Sul, é docente permanente do PPGCAP desde 2020, ministrando a disciplina Sistema Solo-

Planta-Animal. Orienta e coorienta trabalhos nas áreas de sistemas de produção animal, modelagem e melhoria de pastagem.

12. Prof. Dr. Vinícius do Nascimento Lampert – graduado em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 1999), Especialização em Administração Rural, Mestrado em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV, 2002) e Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2010). Pesquisador da EMBRAPA Pecuária Sul, é docente permanente do PPGCAP desde 2017, ministrando a disciplina de Sistemas de Apoio à Decisão. Orienta e coorienta trabalhos nas áreas de gestão e planejamento de sistemas produtivos agropecuários, análise econômica de sistemas de produção, desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão para a pecuária e sistemas de produção sustentáveis.

O PPGCAP é um programa interdisciplinar em sua essência, visando desenvolver ciência e tecnologia nas áreas da produção agropecuária. Os docentes do programa trabalham em parceria para o desenvolvimento de todos os trabalhos de dissertação. Cada discente do PPGCAP é orientado por uma dupla (orientador/a, coorientador/a). Se o/a orientador/a tem formação na área de Engenharias/Computação, o/a coorientador/a terá formação na área de Ciências Agrárias, e vice-versa. No PPGCAP a orientação/coorientação é vista como uma orientação em parceria, com iguais responsabilidades, para que o discente tenha o adequado suporte teórico-metodológico em todos os aspectos do seu trabalho. A dupla orientação é uma das razões pelas quais o programa unificou as linhas de pesquisa: a colaboração caracterizou um foco principal, ainda que em projetos bastante diferentes. Esses projetos estão caracterizados e formam a estrutura principal do programa.

O trabalho conjunto de orientação permite a formação não só dos discentes, mas também o aprofundamento do conhecimento dos docentes em relação aos problemas e às interfaces existentes entre as áreas de Engenharias/Computação e Ciências Agrárias. A proposta de trabalho interdisciplinar existente no PPGCAP não se constitui somente de uma junção de disciplinas, mas de uma construção conjunta de novas técnicas, métodos e resultados com foco na área de concentração/linha de pesquisa do programa.

O PPGCAP procura estruturar seu corpo docente em torno dessa proposta de trabalho interdisciplinar, com cerca de metade do corpo docente oriundo da grande área de Ciências Agrárias e a outra metade com docentes das grandes áreas de Engenharias e Ciências Exatas, com ênfase na subárea de Computação.

O programa teve alterações no corpo docente desde sua criação. Inicialmente o grupo contava com 13 (treze) docentes permanentes e 3 (três) colaboradores. Ao final do primeiro ano, alguns dos docentes permanentes manifestaram dificuldades pessoais para continuar a participar do programa. O Prof. Daniel Gomes Mesquita atua no Campus Santana do Livramento da UNIPAMPA, cidade distante 170km de Bagé. Apesar de ser um pesquisador com experiência na área de projeto de *hardware*, considerada necessária para o programa e de ter orientado um trabalho de conclusão de curso da Engenharia de Computação (Bagé) alinhado à área de concentração do PPGCAP, os deslocamentos frequentes ficaram inviabilizados por questões de natureza pessoal. A solicitação de desligamento do programa foi efetuada no início de 2018 e efetivada em

maio do mesmo ano. Na época, não tínhamos professores doutores da mesma área no Campus Bagé, situação que só foi alterada no final de 2020; dessa forma, nenhum docente substituiu o Prof. Daniel no programa. O Prof. José Pedro Pereira Trindade, ligado à EMBRAPA Pecuária Sul foi um dos mentores do programa, mas solicitou seu desligamento no final de 2018, por questões que não puderam ser resolvidas. Seus orientandos foram remanejados para outros orientadores e todos defenderam no ano de 2019, mesmo com algum atraso de cronograma. O Prof. Leandro Bochi da Silva Volk, também ligado à EMBRAPA Pecuária Sul, que dividia as disciplinas relacionadas ao sistema solo-planta-animal com o Prof. José Pedro, solicitou a saída do programa no mesmo período, mas continuou atuando como coorientador, sem ministrar disciplinas. Com a saída dos dois pesquisadores, Engenheiros Agrônomos de formação, os dois docentes colaboradores até então, também ligados à EMBRAPA Pecuária Sul, Prof. Gustavo Trentin e Prof. Marcos Yokoo, passaram à categoria de professores permanentes. Logo em seguida, o Prof. Daniel Montardo também solicitou o desligamento, continuando na coorientação de sua única aluna. O Prof. Daniel nunca conseguiu participar efetivamente do programa, em virtude do cargo como chefe-geral da EMBRAPA Pecuária Sul. O Prof. Milton Heinen, da UNIPAMPA, solicitou desligamento do programa no início de 2019, alegando razões pessoais.

O desligamento de docentes do programa, especialmente em seu início, pode ser complicado e não foi desejado, mas tampouco pode ser controlado. O PPGCAP sempre teve um foco muito claro, mas a realidade sempre requer ajustes em qualquer planejamento prévio. O programa passou seus quatro primeiros anos de existência no processo de encontrar seus próprios caminhos e seu perfil de produção e formação de pessoas. Todo trabalho interdisciplinar, realizado por pessoas com formação disciplinar, exige certa desacomodação e saída da zona usual do conforto da familiar pesquisa disciplinar. Algumas pessoas estão mais dispostas a isso do que outras e não há sentido em forçar um compromisso que não é mais desejado. Por outro lado, um corpo docente coeso, que tem vontade colaborar com o crescimento do programa e com a qualificação da produção científica e tecnológica de seus egressos, possui um potencial maior de desenvolvimento. O grupo que se manteve no PPGCAP tem essa característica: é comprometido com todas as atividades, participa das discussões de condução, avaliação e planejamento do programa e está focado em produzir trabalhos de qualidade. A condição de equilíbrio pode ter demorado dois anos para ser atingida, mas acreditamos que hoje estamos melhores do que no início, sob essa perspectiva.

O programa estava, no início de 2019, com dez docentes permanentes. Por essa razão, ofertamos somente 10 (dez) vagas para ingresso naquele ano, de forma a manter a estratégia de dupla orientação, com dois orientandos (uma orientação e uma coorientação) por docente. Durante o ano de 2019, o corpo docente debruçou-se sobre a questão de como recompor seu corpo docente sem perder a sua identidade. Como estávamos com 4 (quatro) docentes da área de Computação em afastamento para estudos de doutorado, optou-se por realizar um convite aos pesquisadores da EMBRAPA Pecuária Sul, que desejassem participar do programa. A coordenação fez uma apresentação do programa aos interessados, na sede da EMBRAPA Pecuária Sul, explicitando a questão do foco do trabalho ser alinhado com os trabalhos dos pesquisadores e com o planejamento estratégico da EMBRAPA Pecuária Sul, embora exigindo o viés computacional que dá nome ao programa. Nesse processo, tivemos a candidatura de dois docentes, Prof<sup>a</sup> Cristina Genro e Prof. Hélio Tonini, ambos com excelentes currículos, experiência em orientação de pós-graduação e comprometidos

com o trabalho do programa. Ambos tornaram-se docentes permanentes em 2020 e estão participando ativamente nos trabalhos do PPGCAP.

Os encargos docentes de ensino e de orientação são pactuados no Conselho do Programa, previamente ao início de cada semestre.

A oferta de disciplinas é feita no semestre anterior ao semestre de execução e busca-se um equilíbrio, dentro dos parâmetros traçados pelo próprio Conselho. A distribuição das disciplinas é feita considerando uma carga horária de entre 2 e 4 créditos anuais para os docentes ligados à EMBRAPA e entre 4 e 8 créditos anuais para os docentes ligados à UNIPAMPA. Várias das disciplinas do programa são divididas entre dois ou mais professores. As diferentes áreas são vistas com as lentes da formação de cada pessoa e as discussões são mais ricas quando diferentes visões são compartilhadas com os discentes. Mesmo algumas disciplinas mais técnicas, da área da Computação, são ministradas por mais de um docente, com diferentes expertises sobre o tema. Todos os docentes permanentes ministram aulas no mestrado e orientam alunos.

A distribuição dos orientadores aos ingressantes é feita mediante a discussão de projetos e análise do perfil dos discentes, levantado previamente durante o processo seletivo. As vagas são ofertadas de forma a que cada docente tenha dois novos orientandos ingressantes por ano, um como orientador principal e outro como coorientador. Excepcionalmente, em virtude de não haver ingressantes suficientes (caso do ingresso em 2020), é levada em consideração a carga atual de orientação dos docentes para que os alunos sejam alocados a quem tem menos carga de orientação. A organização em projetos/perfil tem trazido bons frutos, visto que os discentes podem começar a trabalhar em seus temas de dissertação já na disciplina de Metodologia Científica, no primeiro semestre do curso.

O índice de estabilidade dos docentes no programa, calculado como a razão entre os docentes que ingressaram sem saída do programa e o total de docentes permanentes que passaram pelo programa no período é de 71%.

O PPGCAP é um programa pequeno, com muito potencial para crescer, mas ainda está preferindo crescer devagar. Não temos condições de orientar com qualidade mais alunos do que as vagas que são ofertadas. Os trabalhos produzidos, por outro lado, mostram que a área de concentração do programa pode gerar desenvolvimento científico e tecnológico relevante para a sociedade. Estamos preferindo crescer devagar e com segurança, como mostram os resultados do processo de planejamento do programa.

A produção científica e tecnológica do programa está perfeitamente alinhada com sua área de concentração (Tecnologias para Produção Agropecuária) e linha de pesquisa (Agropecuária de Precisão). A análise do incremento da produção docente, tanto em termos quantitativos como qualitativos, vem mostrando resultados desde a implantação do programa. Alguns docentes estavam afastados de atividades de pesquisa científica e orientação, no começo do programa, com alguns trabalhos esporádicos publicados em eventos em parceria com alunos de graduação. A maioria não tinha experiência alguma em orientação de trabalhos de pós-graduação. Hoje, quatro anos depois, o programa já tem portfólio técnico-científico para apresentar. O direcionamento dos trabalhos nos quatro (4) projetos integradores está permitindo o desenvolvimento de produção

relevante, tanto do ponto de vista científico quanto tecnológico, em diferentes áreas da produção animal e vegetal, incluindo questões de bem-estar animal e preservação ambiental. Esses trabalhos estão melhor discutido no item 3 – Impacto na Sociedade.

Quanto à capacidade de estabelecimento de colaborações, estamos também consolidando novas parcerias. No quadriênio, a Plataforma Sucupira lista 276 participantes externos como coautores de produções bibliográficas e técnicas do Programa. Os coautores são oriundos de diversas instituições de pesquisa ou Universidades do Brasil e do exterior. No item 3.3 são listadas as instituições estrangeiras com as quais os docentes produziram em conjunto. No Brasil, houve produção bibliográfica e técnica com diversas unidades de EMBRAPA, salientando-se as unidades Informática Agropecuária, Pecuária Sudeste, Gado de Corte, Instrumentação, Agrobiologia, Agropecuária Oeste, Agrossilvipastoril, Arroz e Feijão, Cerrados, Clima Temperado, Florestas, além da própria Pecuária Sul, com pesquisadores não ligados ao Programa. Parcerias com Universidades Brasileiras também produziram trabalhos conjuntos, com destaque para UFRGS, UFSM, UFPEL, UFMS, UPF, UFSCAR, USP, entre outras. Houve organização de eventos em conjunto com diversas instituições, inclusive a organização do próximo Congresso Brasileiro de Agroinformática, que está sob responsabilidade do PPGCAP e ocorrerá de forma online em novembro de 2021.

## 4 FORMAÇÃO DE PESSOAS

O ingresso da primeira turma no PPGCAP deu-se no ano de 2017, no primeiro processo seletivo após a aprovação do Programa pela CAPES, em 2016. A primeira dissertação foi defendida em dezembro de 2018 e até o final de 2020 foram defendidos 15 (quinze) trabalhos de conclusão de curso de mestrado. Todos os trabalhos foram desenvolvidos com os princípios já apresentados neste documento e alinhados com a área de concentração/linha de pesquisa do programa (Tecnologias para Produção Agropecuária/Agropecuária de Precisão). A lista de trabalhos defendidos está na página do Programa, com os respectivos links para o repositório digital da UNIPAMPA, e pode ser acessada pelo link <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcap/producao-intelectual/dissertacoes/>.

Os trabalhos defendidos foram os seguintes, por ordem de apresentação:

**1 Título: *Modelagem do parâmetro de irrigação: um estudo de caso para o capim sudão BRS estribo.***

Autor: Jose Luis Juarez Ruelas

Orientadores: Milton Roberto Heinen (Computação) e Gustavo Trentin (Agronomia)

**2 Título: *Aplicação de técnicas de business intelligence em sistemas de apoio à tomada de decisão de produtores rurais.***

Autor: Luciano Moraes da Luz Brum

Orientadores: Sandro da Silva Camargo (Computação) e Vinícius do Nascimento Lampert (Zootecnia).



*Dissertação premiada com o 1º lugar no concurso de teses e dissertações do XII Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAgro 2019)*

**3 Título:** *Uma solução de recomendações de acasalamentos baseada em algoritmos genéticos.*

Autor: Diego de Carvalho Neves da Fontoura

Orientadores: Fernando Flores Cardoso (Medicina Veterinária) e Sandro da Silva Camargo (Computação).

**4 Título:** *Desenvolvimento de um sistema de informação para estimar a pegada de carbono da pecuária de corte.*

Autora: Camila de Matos Alonso

Orientadores: Alexandro Gularte Schäfer (Engenharia) e Vinícius do Nascimento Lampert (Zootecnia).

**5 Título:** *Suporte à decisão em pastagens: análise espaço-temporal e aprendizado de máquina para predição da disponibilidade de pasto no contexto de smart farming.*

Autor: Leonardo Gauer Schulte

Orientadores: Leonardo Bidese de Pinho (Computação) e Naylor Bastiani Perez (Agronomia).

**6 Título:** *Método aplicado ao monitoramento remoto de animais baseado em aerolevanteamento com VANT e aprendizagem profunda.*

Autor: Bruno Campos de Vasconcellos

Orientadores: Leonardo Bidese de Pinho (Computação) e Leandro Bochi da Silva Volk (Agronomia).

**7 Título:** *SOX: uma plataforma para a coleta massiva de dados e o monitoramento contínuo de indicadores ambientais relacionados ao solo.*

Autor: Leandro da Silva Camargo

Orientadores: Érico Marcelo Hoff do Amaral (Computação) e Leandro Bochi da Silva Volk (Agronomia).

**8 Título:** *Aplicação de modelos robustos para a predição de valores genéticos em bovinos de corte.*

Autor: Charles Rodrigues Bastos

Orientadores: Sandro da Silva Camargo (Computação) e Fernando Flores Cardoso (Medicina Veterinária).

**9 Título:** *Uma proposta de metodologia de ensino interativa para construção do conhecimento sobre manejo de pastagens.*

Autora: Fabiane Nunes Prates Camargo

Orientadores: Érico Marcelo Hoff do Amaral (Computação) e Daniel Montardo (Agronomia).

**10 Título:** *Predição da variabilidade espacial da produtividade agrícola com modelos ocultos de Markov.*

Autor: Jean Samarone de Almeida Ferreira

Orientadores: Ana Paula Lüdtke Ferreira (Computação) e Naylor Bastiani Perez (Agronomia).

**11 Título:** *Modelagem computacional de fluxo em aplicador de herbicida amparada por simulação com ênfase em exploração de paralelismo.*

Autor: Mateus Specht

Orientadores: Naylor Bastiani Perez (Agronomia) e Leonardo Bidese de Pinho (Computação).

**12 Título:** *Diagnóstico automático de ceratoconjuntivite infecciosa bovina por meio de imagens termográficas e redes neurais convolucionais.*

Autor: Dhyonatan Santos de Freitas

Orientadores: Sandro da Silva Camargo (Computação) e Fernando Flores Cardoso (Medicina Veterinária).

**13 Título:** *Espacialização do manejo do capim-sudão com base na soma térmica na região sul do Brasil.*

Autor: Allan Sampaio Pires

Orientadores: Alexandro Gularte Schafer (Engenharia) e Gustavo Trentin (Agronomia).

**14 Título:** *Temperamento bovino: avaliação de agitabilidade baseada em dados de acelerômetro coletados em ambiente de contenção para manejo.*

Autor: Tulon Pereira da Fontoura

Orientadores: Marcos Jun-Iti Yokoo (Zootecnia) e Sandro da Silva Camargo (Computação).

**15 Título:** *Tick Attack: proposta de um modelo para o controle estratégico do carrapato.*

Autora: Letícia Guimarães da Cunha

Orientadores: Érico Marcelo Hoff do Amaral (Computação) e Naylor Bastiani Perez (Agronomia).

Os textos e demais informações sobre as dissertações defendidas estão disponíveis na área específica da Plataforma Sucupira. Como é possível notar, todos os trabalhos possuem dupla orientação, com orientadores de áreas complementares do conhecimento, de forma que o discente tenha suporte teórico-metodológico em todos os aspectos de seu trabalho. Todos os trabalhos de mestrado estão diretamente relacionados à área de concentração e à linha de pesquisa do Programa (Tecnologias para Produção Agropecuária e Agropecuária de Precisão, respectivamente).

O PPGCAP preza pela qualidade de suas dissertações e dos trabalhos daí derivados. A qualidade da pesquisa e dos artefatos produzidos é mais importante para nós do que o tempo de titulação do aluno. Nossos ingressantes não são oriundos de instituições de excelência, sendo que vários obtiveram seus títulos de graduação em instituições que não tem tradição ou mesmo projetos de pesquisa. Somente uma minoria de discentes teve experiência prévia na execução de trabalhos de pesquisa científica ou de desenvolvimento tecnológico. Mais de metade dos nossos estudantes cursam o mestrado trabalhando concomitantemente em tempo parcial. As exceções a essas situações conseguem terminar seus trabalhos no intervalo de tempo indicado como ideal no documento da área Interdisciplinar (24 a 30 meses, média de 24 meses), mas isso nem sempre é possível dentro das exigências estabelecidas pelo Programa. Consideramos mais importante ter um trabalho finalizado em um tempo maior, mas que apresente uma

adequada reflexão teórico-metodológica e uma contribuição tangível sobre o estado-da-arte, do que cumprir um prazo que não leva necessariamente em consideração a realidade do nosso programa de pós-graduação. Formar um pesquisador leva tempo e esse tempo não é igual para todas as pessoas, em quaisquer circunstâncias.

Uma das estratégias para o apoio ao desenvolvimento de trabalhos de dissertação qualificados é a exigência do exercício de projeto, execução e elaboração de relatórios em todos os trabalhos executados pelos discentes. Particularmente, os projetos das disciplinas devem ser relatados na forma de relatórios técnicos ou de artigos científicos. Os alunos também são estimulados a apresentar seus resultados preliminares de pesquisa em eventos científicos das áreas relacionadas. Consideramos importante uma visão externa dos trabalhos em desenvolvimento, com avaliações de especialistas na área, propiciada pela rigorosa avaliação pelos pares propiciada pelos eventos das áreas da Computação/Computação Aplicada (a área de Ciência da Computação possui, inclusive, um Qualis específico para eventos). Essa estratégia vem se mostrando adequada, visto que o trabalho final da dissertação não será a primeira experiência do discente com escrita científica e obtenção de *feedback*. A proposta de dissertação, apresentada para aprovação na disciplina Exame de Qualificação de Mestrado já deve contar com a completa revisão da literatura e o capítulo de Material e Métodos completamente descrito, inclusive com estratégias de verificação e validação dos experimentos. Resultados parciais já atingidos também costumam ser relatados, nos trabalhos mais adiantados.

No PPGCAP, o tempo médio de finalização dos trabalhos variou bastante ao longo do tempo. A primeira turma, com ingresso em 2017 e finalização prevista para o primeiro semestre de 2019, teve os seguintes resultados de tempo de finalização do trabalho:

Tempo mínimo: 21 meses  
Tempo médio: 25,6 meses  
Tempo máximo: 33 meses  
Mediana: 24 meses  
Desvio padrão: 3,64

A segunda turma, com ingresso em 2018 e finalização prevista para o primeiro semestre de 2020 foi bastante impactada pela pandemia. Vários de nossos alunos são professores do ensino técnico e tecnológico e precisaram preparar suas aulas na nova modalidade de ensino remoto, problema que se estendeu por todo o ano de 2020. Adicionalmente, trabalhos de campo ficaram inviabilizados e alguns discentes tiveram que reorientar parcialmente seus trabalhos. Os dados dessa turma são os seguintes:

Tempo mínimo: 21 meses  
Tempo médio: 30,0 meses  
Tempo máximo: 36 meses (contando as 3 defesas já ocorridas em 2021)  
Mediana: 34 meses  
Desvio padrão: 5,84

No que diz respeito ao quadriênio e a todas as 15 (quinze) dissertações defendidas no período, os dados do Programa são os seguintes:

Tempo mínimo: 21 meses

Tempo médio: 25,9 meses  
Tempo máximo: 33 meses  
Mediana: 24 meses  
Desvio padrão: 4,15

Os dados de tempo de defesa refletem a diversidade de formações e atuações de nossos estudantes. Enquanto que os bolsistas de tempo integral terminam suas dissertações nos tempos mínimos e abaixo do tempo médio, os discentes com atuação profissional que não conseguem dispensa integral de suas atividades são os que demoram mais tempo.

A demora, como já mencionado, não é considerada um problema em si. Estamos em uma região com IDH abaixo da média do RS, na qual a maior parte da economia, além da produção rural, vem do setor de serviços. Temos discentes que atuam fora da área de formação, em atividades que não exigem nem ao menos curso superior. A mobilidade econômica e social também é um fator de desenvolvimento de uma região, por meio do empreendedorismo e aumento da capacidade de trabalho em organizações que não crescem por falta de pessoal qualificado. Tivemos alunos ingressantes durante esse período que não puderam abrir mão da atividade profissional que exerciam e acabaram desistindo do curso. Entendemos que isso vai continuar acontecendo e estamos pensando em outras formas de incluir esses discentes.

Os trabalhos de pesquisa que visam às dissertações são avaliados em dois momentos distintos: no Exame de Qualificação e na Defesa da Dissertação. O Exame de Qualificação constitui-se na defesa do projeto de dissertação. Nesse ponto do trabalho, a revisão da literatura deve estar concluída, os objetivos e os resultados esperados estabelecidos e o arcabouço metodológico que será usado – incluindo estratégias de validação e verificação – completamente descrito. As bancas são formadas no Exame de Qualificação por dois docentes, enquanto que na defesa da Dissertação são avaliados por três, sendo que pelo menos um deve ser externo à Universidade. O/a orientador/a do trabalho participa das bancas, mas sem poder de voto. Devido ao caráter interdisciplinar dos trabalhos, é comum termos bancas de Qualificação com três docentes. Com a mudança das atividades para plataformas online, com frequência as bancas têm sido formadas por dois docentes de outras instituições, escolhidos entre pesquisadores com produção específica nas áreas do trabalho defendido. Neste período, sem os custos associados a diárias e passagens, as bancas estão muito mais diversificadas. A experiência com as bancas tem sido muito rica, pela discussão do trabalho com os alunos e pela promoção de diferentes visões, visto que a formação das bancas também é interdisciplinar. As sugestões das bancas de qualificação permitem que haja tempo hábil para que as mudanças sugeridas sejam implementadas, qualificando o resultado final.

A escolha dos docentes para as bancas visa trazer pessoas com produção qualificada nas áreas dos trabalhos. Todos os participantes das bancas são doutores, professores universitários ou pesquisadores de órgãos governamentais relevantes. Durante o quadriênio 2017-2020 foram realizadas 34 bancas, correspondentes às qualificações e defesas de dissertações de alunos. Os dados da Sucupira, com as bancas finais, mostram que 6 bancas (40%) tiveram um participante externo, 8 bancas (53%) tiveram dois participantes externos e 1 banca (7%) teve todos os três participantes externos. Atualmente as apresentações e as arguições têm sido gravadas, possibilitando ao discente rever as considerações feitas para melhor produzir seu texto final.

## 5 PRODUÇÃO INTELECTUAL

Durante o quadriênio, os docentes permanentes do programa publicaram 19 artigos classificados no Qualis 2013-2016 no extrato A1, 15 artigos no extrato A2, 16 artigos no extrato B1, 10 artigos no extrato B2, 6 artigos no extrato B3, 2 artigos no extrato B4, 1 artigo no extrato B5 e 11 artigos sem classificação no Qualis desse período. O programa teve uma média de 12 docentes permanentes nos últimos 4 anos, o que significa uma média de 6,7 artigos por docente, sendo 4,2 artigos por docente no extrato superior (A1, A2 e B1) e 2,5 artigos por docentes no demais extratos. Embora a distribuição dos trabalhos não seja uniforme, todos os docentes permanentes do Programa publicaram no período.

Além dos artigos em periódicos, os docentes do Programa também publicaram 152 trabalhos em anais de eventos (média de 12,7 artigos/docente no quadriênio), quase a totalidade em conjunto com alunos de graduação e/ou de mestrado. Eventos são pouco considerados em várias áreas (na área Interdisciplinar eram considerados até novembro de 2020, quando a composição do índice IndProd foi divulgada e não continha mais o índice de produções em eventos), mas na área de Computação esse tipo de produção é considerado tão relevante que existe um Qualis só para eventos. Os eventos A1 da área de Computação têm taxas de aceitação da ordem de 1% a 10% dos artigos enviados e passam uma criteriosa revisão, com 3 a 5 avaliadores por artigo. Eventos menores também possuem revisão prévia e período de construção final dos trabalhos a partir das avaliações recebidas. Esse processo de revisão é importante e estimula os discentes a escreverem mais e melhor. A divulgação dos artigos quase sempre é feita em repositórios digitais e artigos de eventos são muito mais citados do que artigos de periódicos nessa área. Por essa razão, a produção histórica dos docentes oriundos da área da Computação é muito mais focada em eventos do que em periódicos. Estamos buscando mudar o paradigma de publicação vigente, para adequação à nova realidade da área Interdisciplinar.

Houve ainda a produção de 7 capítulos de livros (1 em 2017, 3 em 2018, 2 em 2019 e 1 em 2020), 7 manuais de procedimentos, boas práticas e relatórios técnicos, 4 cursos de curta duração ministrados, 1 produto de software registrado e 4 sem registro, 4 editorias técnicas e 24 outras atividades de outros tipos registradas na Plataforma Sucupira.

Os docentes do PPGCAP também se envolvem na organização de eventos científicos na cidade de Bagé e colaboraram nos comitês de organização de outros eventos. O Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica da EMBRAPA Pecuária Sul tem organização anual e participação dos docentes do PPGCAP. A organização do Seminário de Tecnologia em Software Livre TcheLinux, que acontece anualmente, também sempre tem a participação dos docentes do Programa, assim como o Dia Internacional de Segurança em Informática Bagé, evento itinerante nas instituições de ensino superior de Bagé e coordenado por um de nossos docentes permanentes. Além dos eventos locais, os docentes também participam da organização de eventos regionais, como o Workshop-Escola de Informática Teórica e a Escola Regional de Redes de Computadores, eventos itinerantes dentro do estado do Rio Grande do Sul. Em 2020 o

PPGCAP participou diretamente da organização do 12º Congresso Argentino de Agroinformática, tendo como organizador geral e chair do Comitê de Programa um de nossos docentes. Em 2021 o PPGCAP vai atuar como sede do Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO) e do Workshop-Escola de Informática Teórica que, em virtude da pandemia, vão ocorrer integralmente online. No total, o corpo docente do Programa se envolveu na organização de 10 eventos regionais, nacionais e internacionais durante o quadriênio.

Além da organização de eventos, os docentes participam de Comitês de Programa/Avaliação de trabalhos em diversos eventos durante o quadriênio. Citam-se os seguintes eventos: International Learning Analytics and Knowledge Conference (LAK), Americas Conference on Information Systems (AMCIS), Conferencia Latinoamericana Sobre Uso de R en Investigación + Desarrollo (LATINR), Conferência Ibero-Americana de Computação Aplicada (CIACA), Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO), Congreso Argentino de Agroinformática (CAI), Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais (WCAMA), Simpósio da Ciência do Agronegócio, ACM Global Computing Education Conference (COMPED 2019), ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE), Conferencia Latinoamericana de Objetos Y Tecnologías de Aprendizaje (LACLO), Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp), Concurso de Teses e Dissertações (CTD) do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC), Concurso de Teses e Dissertações em Informática na Educação do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Workshop-Escola de Informática Teórica (WEIT), Escola Regional de Alto Desempenho (ERAD/RS), Escola Regional de Banco de Dados (ERBD/RS), Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE/UNIPAMPA), Seminário IC e ITI CPPSUL.

Detalhes mais específicos sobre a inovação e relevância social da produção docente estão relacionados no Item 3 deste formulário.

A abordagem interdisciplinar de dupla orientação do PPGCAP favoreceu a produção conjunta dos docentes permanentes, incluindo novos projetos decorrentes das parcerias consolidadas. A evolução da produção conjunta atesta que a abordagem foi conceitualmente correta e levou a bons resultados, que vêm se consolidando ao longo do tempo. O grafo de colaboração gerado (somente artigos em periódicos e trabalhos completos em eventos) dos docentes mostra a força das parcerias desenvolvidas ao longo do primeiro quadriênio de atividades. A análise do grafo, durante o processo de avaliação, fez com que a distribuição dos orientadores/coorientadores buscasse diversificar ainda mais as parcerias estabelecidas. Um dos objetivos do programa é tornar o grafo mais denso e com os graus das arestas cada vez maiores.

O PPGCAP possui um único curso de Mestrado Acadêmico, que teve início em 2017. No primeiro ano os discentes ingressantes estiveram focados em concluir os créditos necessários para integralização do currículo e quase todas as produções no período foram decorrentes de trabalhos em disciplinas. A partir de 2018, com os discentes que ingressaram no ano anterior, começaram a ser produzidos trabalhos com resultados preliminares referentes aos trabalhos de dissertação.

Como já mencionado, os discentes são estimulados a escrever seus resultados de atividades de pesquisa para publicação em eventos. Procuramos sempre orientar a publicação para eventos que sejam relacionados à área de concentração e linhas de pesquisa do Programa, para que as avaliações possam ser mais proveitosas. Particularmente, o Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO), evento bianual que em 2021 está sendo organizado pelo PPGCAP, e o Congresso Argentino de Agroinformática (CAI), evento que ocorre anualmente na Argentina, são os eventos mais visados. Temos conseguido uma excelente participação de trabalhos com discentes nesses eventos. Participações em outros eventos, nacionais e internacionais, com foco em eventos relacionados às áreas da Agropecuária de Precisão, Agricultura Digital ou Computação Aplicada também mostram o projeto do programa e a qualidade da produção bibliográfica e técnica de seus discentes. Em 2020, o PPGCAP teve dois trabalhos aceitos para publicação na *15th International Conference on Precision Agriculture* e dois no *World Congress on Computers in Agriculture and Natural Resources* (no âmbito da *5th CIGR International Conference*). O primeiro evento foi cancelado e mais tarde ocorreu *online* somente com palestras; o segundo foi transferido para maio de 2021, ambos devido à pandemia de COVID-19. Os trabalhos de dissertação já finalizados estão sendo direcionados para publicação em periódicos nacionais e internacionais.

Em 2017 25% dos docentes do Programa participaram do XI SBIAGRO, para divulgar os trabalhos desenvolvidos nos primeiros 6 meses do PPGCAP. Foram apresentados 3 trabalhos nesse congresso, todos com participação de discentes. A competição de aplicativos de voltados a sistemas de produção na Agropecuária, realizada no âmbito desse mesmo evento, premiou duplamente os alunos de mestrado do PPGCAP, que obtiveram os 2º e 3º lugar. Em 2019, o SBIAGRO contou com a participação de 2 docentes e 6 alunos do programa, tendo sido apresentados 11 trabalhos ao todo, envolvendo praticamente todos os docentes do PPGCAP. Como destaque, a dissertação de mestrado “Aplicação de técnicas de *business intelligence* em sistemas de apoio à tomada de decisão de produtores rurais”, defendida em 2019, foi indicada pelo Programa para concorrer no Concurso de Teses e Dissertações da Sociedade Brasileira de Agroinformática, e terminou classificada em 1º lugar durante o XII Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO) em 2019.

Em 2018 ocorreu a 10ª edição do Congreso Argentino de Agroinformática (CAI), onde foram apresentados 56 trabalhos no total, sendo 12 provenientes de trabalhos desenvolvidos por discentes do PPGCAP (ou cerca de 20% do total dos trabalhos apresentados no evento). Um desses trabalhos recebeu a premiação de melhor pôster do evento. Como resultado, parcerias foram estabelecidas e vários docentes fizeram parte do comitê de programa do evento em 2019, onde foram apresentados 4 trabalhos do grupo. Em 2020, o CAI teve como um de seus Coordenadores do Comitê de Programa e Coordenador-Geral o Prof. Sandro Camargo, docente permanente do PPGCAP e adicionou ao seu comitê de avaliadores um dos egressos do Programa. Nesse evento, foram apresentados 8 artigos (7 completos e 1 pôster) envolvendo alunos de mestrado, graduação e docentes do PPGCAP.

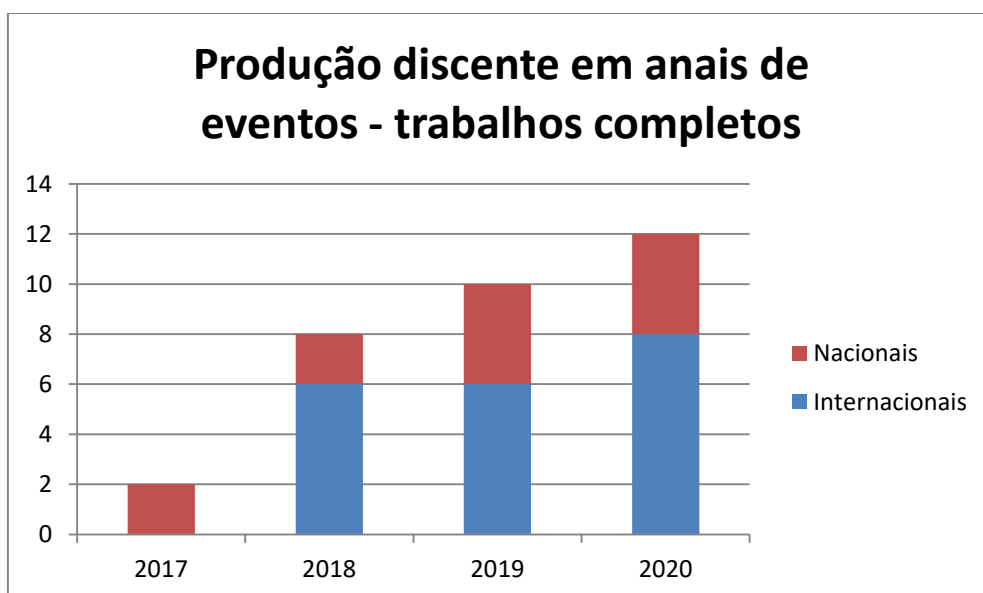
Os dados de produção discente do PPGCAP durante o quadriênio 2017-2020 são apresentados nas tabelas a seguir (gráficos disponíveis no pdf completo deste formulário, no arquivo “FormularioCompletoQuadrienio-2017-2020.pdf”, nos anexos da Plataforma Sucupira).

## PRODUÇÕES DISCENTES (BIBLIOGRÁFICAS) NO PROGRAMA\*

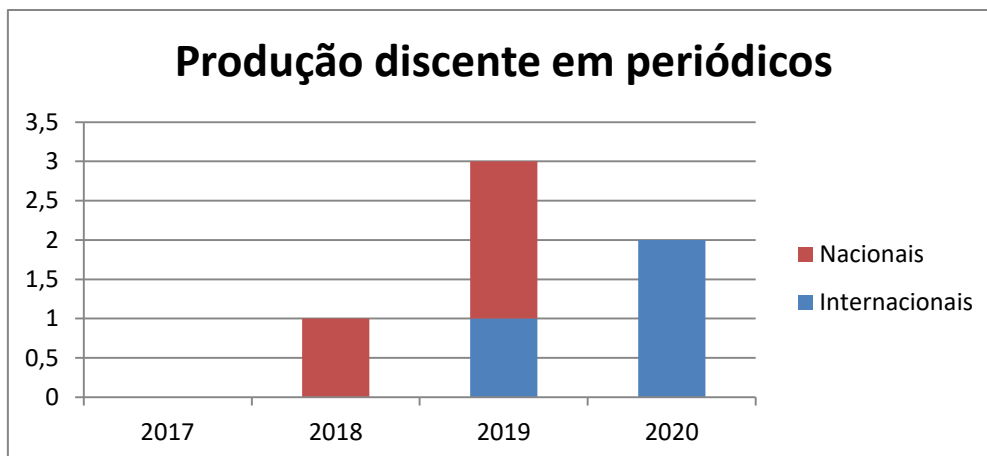
	2017	2018	2019	2020	Soma
Trabalho completo em periódico internacional	0	0	1	2	3
Trabalho completo em periódico nacional	0	1	2	0	3
<b>Trabalho completo em periódicos (soma)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
Trabalho completo em evento internacional	0	6	6	8	20
Trabalho completo em evento nacional	2	2	4	4	12
<b>Trabalhos completos em eventos peer-reviewed</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>32</b>
Resumos em eventos internacionais	0	3	1	0	4
Resumos em eventos nacionais/regionais	3	1	5	2	11
<b>Resumos em eventos peer-reviewed</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>15</b>
<b>Premiações</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>

\*Produções que têm um ou mais discentes do mestrado como autores, sem repetições

Os dados da tabela de produções discentes podem também ser visualizadas nos gráficos a seguir:







É possível verificar que a produção do programa com participação de discentes vem crescendo, como era de se esperar. Note-se ainda que a produção em eventos e periódicos internacionais também está aumentando.

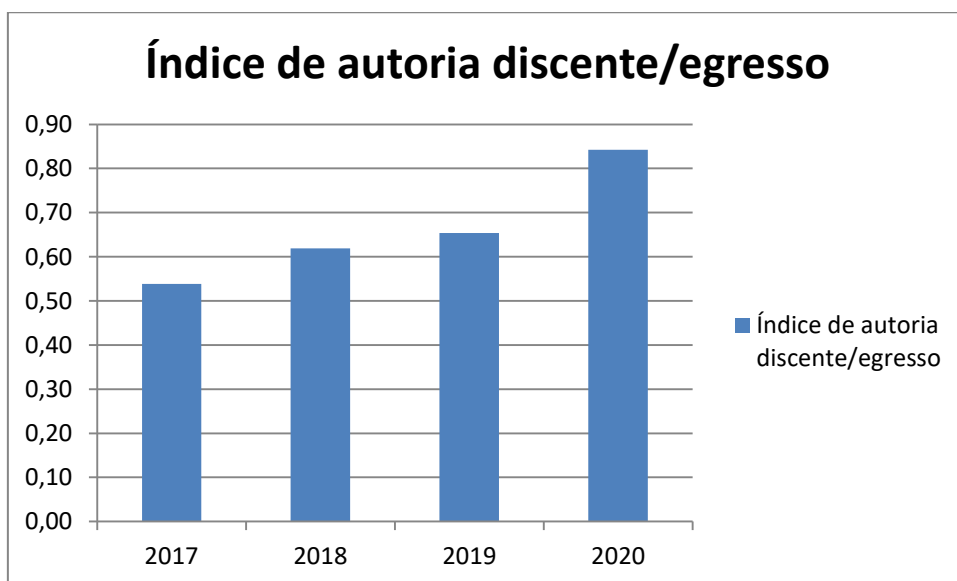
O aumento da produção discente também está relacionado com o processo de maturidade dos docentes permanentes como orientadores de pós-graduação. Em 2017, somente dois dos docentes permanentes do Programa tinham experiência como orientador de mestrado ou doutorado, com atuação como orientador principal. Alguns poucos tinham experiência de coorientação de trabalhos, mas a maioria nunca tinha orientação em pós-graduação stricto sensu. Ao longo desses quatro anos, não só formamos Mestres, mas também formamos orientadores. A experiência acumulada está tornando o Programa mais denso e mais eficiente nos seus processos formativos.

O índice de autoria de discentes e egressos também reflete esse aumento ao longo do período de existência do PPGCAP. A tabela e os gráficos a seguir mostram os valores do quadriênio.

Índice de autoria de discentes e egressos	IndAutDisEg				Média
	2017	2018	2019	2020	
(número de discentes e egressos autores / número total de discentes e egressos)					
<b>Ano</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Média</b>
Número de discentes no programa	13	20	15	16	
Número de egressos do programa	0	1	11	3	
Número de produções de discentes*	20	21	27	14	
Número de produções de egressos	0	0	4	6	
Número de discentes que publicaram	7	13	14	11	
Número de egressos que publicaram	0	0	3	5	
<b>Índice de Autoria Discente/Egresso</b>	<b>0,54</b>	<b>0,62</b>	<b>0,65</b>	<b>0,84</b>	<b>0,66</b>
<b>Média de Produções por Discentes/Egressos</b>	<b>1,54</b>	<b>1,00</b>	<b>1,19</b>	<b>1,05</b>	<b>1,20</b>

\*Algumas coautorias estão somadas, pelo índice ser do discente e não do programa

O índice de autoria vem subindo de forma consistente ano a ano e aumentou consideravelmente a partir do início das defesas das dissertações. O gráfico abaixo permite uma melhor visualização da evolução desse índice.



Note-se que o índice está sendo calculado em relação ao número de produções (bibliográficas e produtos técnicos) e não em relação à sua importância em relação aos extratos do Qualis. Visto que o novo Qualis só será disponibilizado em 2021, ao longo da avaliação quadrienal, não é possível calcular índices que dependam da estratificação da produção.

A parcela percentual da participação discente na produção dos docentes permanentes, ou  $PartDisEg = (IndProdDisEg/IndProd)$ , só pode ser calculada em números absolutos e não ponderada pelos valores associados a cada produção, dependendo do seu estrado. De toda forma, é notável o incremento da produção discente neste índice. Ainda que o percentual de participação dos discentes em publicação de periódicos tenha sido baixo (8%), a publicação em anais de eventos chegou a 31% e a 100% na produção tecnológica relacionada a produtos de software. A média da participação discente nas produções do corpo docente permanente chegou, ao longo do quadriênio, a 22%.

## 6 EGRESSOS

A lista dos egressos do PPGCAP está apresentada na tabela abaixo. Nessa tabela, junto ao nome do egresso está sua atuação profissional anterior ao ingresso no curso e sua posição profissional atual.

Nome do Egresso	Atuação anterior	Atuação presente
ALLAN SAMPAIO PIRES	Servidor público federal	Servidor público federal

BRUNO CAMPOS DE VASCONCELLOS	Programador	Líder técnico em desenvolvimento de software
CAMILA DE MATOS ALONSO	Estudante	Analista de sistemas na Compasso UOL
CHARLES RODRIGUES BASTOS	Servidor público federal	Servidor público federal
DHYONATAN SANTOS DE FREITAS	Estudante	Professor Faculdade de Tecnologia SENAI Joinville/SC
DIEGO DE CARVALHO NEVES DA FONTOURA	Servidor público estadual (CEEE)	Professor IFSul Bagé
FABIANE NUNES PRATES CAMARGO	Professor IFSul Bagé	Professor IFSul Bagé
JEAN SAMARONE ALMEIDA FERREIRA	Servidor público federal	Servidor público federal
JOSE LUIS JUAREZ RUELAS	Estudante	Professor Universidad Nacional del Altiplano (Peru)
LEANDRO DA SILVA CAMARGO	Professor IFSul Bagé	Professor IFSul Bagé/Doutorando em Computação na UFPEL
LEONARDO GAUER SCHULTE	Estudante	Líder de equipe em desenvolvimento web na Hexagon Agriculture
LETICIA GUIMARAES DA CUNHA	Estudante	Analista de sistemas na Compasso UOL
LUCIANO MORAES DA LUZ BRUM	Estudante	Desenvolvedor na empresa WPLEX Software
MATEUS SPECHT	Servidor público federal	Servidor público federal
TULON PEREIRA DA FONTOURA	Servidor público federal	Servidor público federal

Quando iniciaram o curso de mestrado, as atividades dos egressos eram as seguintes: 5 eram servidores técnico-administrativos federais, dois eram docentes do ensino superior, dois eram contratados como funcionários de empresas públicas ou privadas com contrato regido pela CLT e 6 eram estudantes que finalizaram seus cursos superiores no ano anterior e não possuíam vínculo empregatício. Hoje, todos os nossos egressos estão empregados e somente os discentes que já eram servidores públicos federais no ingresso permanecem no mesmo cargo. Os demais egressos atuam como docentes do ensino superior (5), sendo que um está em estudos de doutorado; os outros 5 passaram a atuar em empresas de desenvolvimento de sistemas de software, em cargos de responsabilidade. A mobilidade profissional/promoções nas funções/aumento de vencimentos ocorreu para todos os nossos egressos, ainda que não diretamente vinculados à titulação de mestrado.

O PPGCAP mantém uma página com todos os egressos do Programa, com os respectivos links para o Currículo Lattes e para a página pessoal do egresso na rede social profissional LinkedIn (<https://www.linkedin.com/>). O link para o LinkedIn permite o acompanhamento da vida profissional dos egressos que não seguiram carreira acadêmica e que, por essa razão, deixam de atualizar o currículo Lattes. A lista completa de egressos do programa pode ser visualizada a partir do endereço

<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcap/pessoas/egressos/> e é uma forma simples de acessar e entrar em contato com eles. Também é uma forma de dar visibilidade às carreiras seguidas por eles para os discentes e interessados no Programa, de forma geral.

## 7 ORIENTAÇÕES

Os indicadores de orientação do Programa (*IndOri* e *IndDistOri*), indicados na Ficha de Avaliação da Área Interdisciplinar, são apresentados a seguir.

A tabela abaixo apresenta todas as 15 dissertações defendidas no período de funcionamento do curso, que coincide com o quadriênio de avaliação (2017-2020), com os respectivos orientadores e coorientadores:

Docente permanente	Período	Ano - defesa				Total
		2017	2018	2019	2020	
ALEXANDRO GULARTE SCHAFFER	2017-	0	0	1	1	2
ANA PAULA LUDTKE FERREIRA	2017-	0	0	1	0	1
ERICO MARCELO HOFF DO AMARAL	2017-	0	0	2	1	3
FERNANDO FLORES CARDOSO	2017-	0	0	1	0	1
GUSTAVO TRENTIN	2019-	0	0	0	0	0
HELIO TONINI	2020-	0	0	0	0	0
LEONARDO BIDESE DE PINHO	2017-	0	0	1	0	1
MARCOS JUN ITI YOKOO	2019-	0	0	0	1	1
MILTON ROBERTO HEINEN	2017-2018	0	1	0	0	1
NAYLOR BASTIANI PEREZ	2017-	0	0	2	0	2
SANDRO DA SILVA CAMARGO	2017-	0	0	3	0	3
TERESA CRISTINA MORAES GENRO	2020-	0	0	0	0	0
VINICIUS DO NASCIMENTO LAMPERT	2017-	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
<b>Nº de docentes permanentes no ano</b>		<b>13</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	

O cálculo das médias dos indicadores de orientação fica com um viés significativo, pois nos dois primeiros anos (2017 e 2018) não se esperavam defesas. O ano de 2020 foi atípico em função da pandemia e muitas defesas previstas para esse ano somente ocorreram em 2021. Como o programa ainda não estava em total produção nesse quadriênio, optamos por calcular os índices de orientação levando em consideração os quatro anos como um todo. Nesse caso, o valor do *IndOri*, dado pela expressão (Número de defesas de Mestrado + 2\*Número de defesas de Doutorado) / Número de docentes permanentes tem o valor  $IndOri = 1,30$  total. Se dividirmos pelos dois anos de defesa, descontando os primeiros dois anos, em que as turmas iniciais estavam em andamento, temos o valor  $IndOri = 0,65$ . O valor do índice de distribuições de orientação,  $IndDistOri =$  (número de docentes permanentes que concluíram orientações

no ano) / Número de docentes permanentes é de 0,78. Se levarmos em consideração que as orientações são duplas, ou seja, que os docentes têm responsabilidade de orientação mesmo quando não são os orientadores principais, os valores mudam. Considerando as orientações e coorientações juntas, temos que  $IndOri = 2,35$  e  $IndDistOri = 0,96$ . Excetuando-se os dois docentes que iniciaram como permanentes no programa em 2020 e, por essa razão, não tiveram alunos finalizando seus trabalhos o valor de  $IndDistOri = 1$ . Ou seja, todos os docentes do programa que tiveram tempo de orientação suficiente tiveram alunos que defenderam no período.

Os docentes do PPGCAP estão buscando construir um ecossistema de pesquisa e desenvolvimento junto à graduação. Todos os docentes do programa, oriundos da UNIPAMPA, orientam alunos de graduação, seja em trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, iniciação tecnológica ou estágios; parte considerável desses alunos trabalha em temas vinculados às áreas de atuação do PPGCAP. Os docentes vinculados à EMBRAPA atuam como coorientadores de trabalhos de graduação ou como membros das bancas de defesa, sempre que identificada uma oportunidade de colaboração. Como a EMBRAPA não é uma instituição de ensino, esses docentes não ministram aulas na graduação. Como instituição de pesquisa participante dos programas PIBIC/PIBIT do CNPq e PROBIC/PROBITI da FAPERGS, os docentes ligados à EMBRAPA também orientam alunos de iniciação científica, todos de IES da cidade e vários da UNIPAMPA. A EMBRAPA também faz oferta de estágios remunerados em seus laboratórios, que também é uma forma de integração com a graduação.

A integração do Mestrado com a graduação, na UNIPAMPA, dá-se de três formas, distintas e complementares: (i) pela participação dos estudantes da graduação nos projetos de pesquisa em andamento no PPGCAP, seja por meio de bolsas de pesquisa, estágios ou elaboração de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), (ii) pela atuação dos estudantes do Mestrado em atividades da graduação, no âmbito da disciplina Estágio de Docência no Ensino Superior e (iii) pelo apoio na orientação de estudantes de iniciação científica, realizada pelos discentes do PPGCAP.

Todos os docentes do PPGCAP que são servidores da UNIPAMPA ministram regularmente pelo menos dois componentes curriculares na graduação, principalmente no curso de Engenharia de Computação, mas também nos cursos de Engenharia de Alimentos, Engenharia de Energia, Engenharia de Produção, Engenharia Química e Licenciatura em Física. Os docentes que são servidores da EMBRAPA têm participado eventualmente como coorientadores de trabalhos de conclusão de curso cujo foco seja problemas da área de concentração do PPGCAP ou como membros avaliadores nas bancas de defesa desses trabalhos; esses mesmos docentes também atuam como supervisores de estágios dos discentes realizados nas dependências da EMBRAPA Pecuária Sul.

No ano de 2017, 23% dos trabalhos de conclusão de curso (TCC) finalizados do bacharelado em Engenharia de Computação estavam alinhados com a área de concentração do PPGCAP, tratando problemas relacionados à sua área de concentração; ainda nesse ano, mais de 60% dos Trabalhos de Conclusão de Curso da Engenharia de Computação foram orientados por docentes permanentes do PPGCAP, e 15% dos trabalhos tiveram a coorientação de pesquisadores da EMBRAPA Pecuária Sul ligados ao programa. Em 2018, 50% dos TCC estavam alinhados com a área de concentração do PPGCAP, 85% dos Trabalhos de Conclusão de Curso da Engenharia de Computação

foram orientados ou coorientados por docentes permanentes do PPGCAP e 35% foram coorientados por docentes pesquisadores da EMBRAPA Pecuária Sul. Em 2019, 90% dos Trabalhos de Conclusão de Curso da Engenharia de Computação foram orientados ou coorientados por docentes permanentes do PPGCAP e, destes, 63% estavam alinhados com a área de concentração do PPGCAP. Em 2020 tivemos uma situação atípica, causada pela pandemia de COVID-19. As aulas da graduação iniciaram em setembro com um semestre de 15 semanas. O pouco prazo do semestre e as dificuldades pessoais e tecnológicas decorrentes da pandemia e do assim chamado ensino remoto emergencial foram causa de uma acentuada diminuição na quantidade de defesas de trabalhos de conclusão de curso de graduação. No curso de Engenharia de Computação, ao qual a maior parte dos docentes está ligada, houve somente quatro (4) defesas, sendo que uma delas foi orientada por um docente do programa. Dos trabalhos em andamento apresentados em 2020, 50% foram orientados por docentes do PPGCAP, sendo que 20% do total de trabalhos apresentados estavam alinhados com a área de concentração do programa e estão sendo coorientados por docentes do PPGCAP ligados à EMBRAPA Pecuária Sul.

A criação do PPGCAP foi um marco para a ampliação da parceria entre UNIPAMPA e EMBRAPA. Com a futura reformulação curricular dos cursos de Engenharia do Campus Bagé (Alimentos, Computação, Energias, Produção e Química) espera-se um futuro reconhecimento e consolidação do curso de graduação em Engenharia de Computação como referência nacional em formação de pessoas na área de Tecnologias em Produção Agropecuária. A recente aprovação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Engenharia (Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019) reforça a ideia de ensino interdisciplinar, voltado à execução de projetos, ao empreendedorismo e com forte relação com a sociedade. As discussões sobre a reformulação dos cursos de Engenharia do Campus Bagé, entre os quais se inclui a Engenharia de Computação, tiveram início em 2019, mas foram suspensas em 2020, por conta da pandemia. O Conselho Nacional de Educação já prorrogou o prazo para adequação dos currículos, que serão trabalhados em 2021 para início em 2022. A relação com o PPGCAP e o foco em empreendedorismo para a Agricultura 4.0 será parte importante desse novo projeto.

Em 2019 teve início a planejada execução de projetos piloto para oferta de componentes curriculares eletivos em comum para discentes do mestrado e da graduação. Como forma de buscar integração adicional, as normas do PPGCAP permitem alunos de graduação, que tenham integralizado pelo menos 80% da carga horária de seu curso, possam se matricular em até 8 créditos como alunos em regime especial de pós-graduação. Este recurso permite que o aluno de graduação possa se ambientar com os problemas relacionados às áreas das Ciências Agrárias, facilitando a elaboração de seu TCC. Os alunos que ainda não possuem 80% do curso concluído podem fazer as disciplinas por meio de oferta comum com a graduação, mas com registro em seu histórico escolar de graduação, como disciplina optativa. Os alunos da graduação têm mostrado interesse e se dedicado com afinco às disciplinas que são ministradas em conjunto com o mestrado. No 11º SIEPE (Salão de Iniciação ao Ensino, Pesquisa e Extensão) da UNIPAMPA diversos alunos de graduação apresentaram os trabalhos desenvolvidos no âmbito das disciplinas do programa, no formato de resumo/pôster. Infelizmente, em 2020 essa prática teve que ser interrompida por causa da pandemia, que fez com que os calendários da graduação e da pós-graduação ficassem descompassados na UNIPAMPA.

Os mestrandos participam de atividades de ensino na graduação dentro da disciplina de Estágio de Docência no Ensino Superior. Nessa disciplina, os discentes devem planejar um curso com 12 horas de duração, a ser ministrado para alunos da graduação. Dessa forma, o discente exercita o planejamento, a execução e a avaliação das atividades, enfrentando desafios que não enfrentaria com uma atividade mais restrita dentro de uma disciplina com professor responsável. Essa modalidade foi implantada em 2018, com assuntos do primeiro ano do curso considerados “difíceis”. A participação dos estudantes e as dificuldades enfrentadas pelos mestrandos foram compatíveis com uma atividade docente real. Após a execução do trabalho (precedido de pesquisa bibliográfica), os mestrandos devem apresentar um relatório do trabalho executado, com reflexão sobre o processo, da construção às dificuldades encontradas, similarmente ao realizado (idealmente) na prática docente real. Alguns desses trabalhos chegaram a ser publicados, mas isso não é condição para aprovação na disciplina.

A participação de discentes da graduação e do mestrado nos mesmos grupos de pesquisa tem conduzido a uma crescente interação entre os dois grupos e permitido que os mestrandos experimentem um primeiro contato com as atividades de orientação de alunos de iniciação científica, inerentes às práticas de docentes pesquisadores, sobretudo por o PPGCAP ser caracterizado com um Mestrado Acadêmico. Para fortalecer esse componente da formação dos egressos, os docentes permanentes do PPGCAP têm buscado recursos na forma de bolsas de iniciação científica para apoio ao desenvolvimento de ferramentas relacionadas às dissertações em andamento. O foco do PPGCAP sempre foi a construção de produtos de hardware e software que possam ser utilizados tanto pelos produtores rurais como nas próprias atividades de pesquisa do Programa. Naturalmente, um produto de software por si só não constitui uma dissertação. O componente científico do trabalho, necessário para a construção de um trabalho de mestrado, requer dedicação e tempo. A construção de um software de interface entre o produtor e o sistema construído é uma tarefa que pode ser realizada por um discente de iniciação científica, desenvolvendo suas competências de programador de sistemas e permitindo a vivência em um grupo de pesquisa atuante. Os resultados dessa abordagem já mostram resultados de sistemas que entrarão em fase de produção e de registro no INPI já em 2021.

## **8 IMPACTO NA SOCIEDADE**

As áreas da Agropecuária Digital e da Agricultura 4.0 estão na fronteira do conhecimento e são de caráter intrinsecamente interdisciplinar. O trabalho com problemas reais relacionados à produção agropecuária, com sistemas abertos, parcialmente definidos, com forte característica estocástica e possibilidade de controle extremamente limitada, faz com que as técnicas usuais da Computação precisem ser modificadas para dar conta das soluções necessárias. Esses desafios são estimulantes para pesquisadores e discentes interessados em pesquisa. Temos conseguido resultados muito interessantes e estamos somente no começo de nossa produção científica e tecnológica.

A produção do programa está orientada aos seus projetos integradores, todos sob a égide da área de concentração em Tecnologias para Produção Agropecuária e da linha de pesquisa em Agropecuária de Precisão. Os projetos são: (1) Concepção e projeto de

ferramentas de gestão para o setor agropecuário, (2) Desenvolvimento de métodos para o monitoramento dos sistemas produtivos agropecuários, (3) Fenotipagem automática e modelagem para o melhoramento animal e (4) Educação em ciências e agricultura digital. Todos os trabalhos de pesquisa desenvolvidos no âmbito do programa estão alinhados com pelo menos um desses projetos.

Na sua curta existência (o programa teve início em março de 2017), alguns trabalhos já tiveram impacto positivo no trabalho realizado por produtores rurais (que, no Estado do Rio Grande do Sul, são majoritariamente grupos familiares com propriedades com até 100 hectares de extensão), que de outra forma não conseguiriam adquirir tecnologias do mesmo tipo. Cita-se como exemplo a modelagem matemática e computacional da “enxada química” Campo Limpo (<https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/558/aplicador-seletivo-de-herbicida-campo-limpo>), que dispersa herbicida por contato nas plantas daninhas sem contato com a pastagem. A modelagem realizada, em dissertação de mestrado desenvolvida e defendida no PPGCAP, permitiu identificar e empreender na solução dos problemas de gotejamento e de estabilidade, causadas pela inclinação do equipamento devido à topografia do solo. A coleta de informações sobre com os usuários da tecnologia já transferida para uma empresa de desenvolvimento, realizada ao longo do ano de 2019, (<https://www.paginarural.com.br/noticia/264661/empresas-avaliam-maquina-para-combate-do-capim-annoni-diz-embrapa>) vai permitir encontrar novas prioridades para a automação do equipamento, que hoje precisa ser puxado por um trator para operar no campo.

Outro trabalho relevante é de o reconhecimento automatizado de invasores em propriedades, com uso de veículos aéreos não tripulados (VANT). O abigeato (roubo de gado) é um problema sério na região do Pampa gaúcho, por causa das características da pecuária extensiva e a proximidade das propriedades com estradas. A disponibilização do software de reconhecimento aos produtores rurais permite que esse tipo de sistema seja usado para vigilância na propriedade, com avisos automatizados e sem a necessidade de deslocamento de pessoas para controle dos limites da propriedade e dos animais. O produto está em processo final de desenvolvimento e em breve estará registrado e disponível para ser transferido para as empresas interessadas.

Do ponto de vista da produção animal, vários trabalhos desenvolvidos buscam a melhoria dos processos e dos resultados financeiros, além da consideração ao bem-estar animal. Um método não invasivo de detecção de ceratoconjuntivite infecciosa bovina, doença bastante comum, contagiosa e que pode provocar cegueira, por meio do uso de imagens termográficas do olho do animal, usando tecnologias de *deep learning*, já foi desenvolvido e está em uso pelos Médicos Veterinários da EMBRAPA. O trabalho é resultado de uma das dissertações de mestrado defendida em 2019 no programa.

Outro sistema com impacto econômico/social foi desenvolvido em várias versões de diferentes algoritmos e técnicas, para recomendação de acasalamentos com vistas à maximização de indicadores genéticos do rebanho. A partir de 2019, também passamos a projetar e construir algoritmos para a maximização de características relacionadas ao ganho econômico por animal. Os algoritmos construídos são incorporados à plataforma PampaPlusnet (<http://pampaplusnet.com.br/pampaplusnet/sobre.php#apresentacao>), ferramenta desenvolvida no Laboratório de Bioinformática e Estatística Genômica da EMBRAPA Pecuária Sul, sob responsabilidade dos docentes permanentes do PPGCAP



Fernando Flores Cardoso e Marcos Jun-Iti Yokoo, já em operação. O PampaPlusnet é uma ferramenta web desenvolvida com intuito de auxiliar na coleta e armazenamento das informações relacionadas ao Programa de Avaliação Genética PampaPlus, fruto do trabalho em parceria entre Associação Brasileira de Hereford e Braford, Embrapa Pecuária Sul e a empresa de consultoria WebRural. Essa ferramenta online entrou em operação em 2015, depois de um ano de fase de testes, ficando disponível aos usuários do programa de avaliação. O objetivo desse sistema foi agilizar o cadastramento das informações geradas a partir dos dados coletados a campo quanto as escriturações zootécnicas e avaliações genéticas dos bovinos da raça Hereford e Braford para serem enviadas ao setor de registro genealógico e ao programa de avaliação genética PampaPlus. O sistema é um repositório dos dados do banco de registro genealógico da ABHB e todas as informações são atualizadas automaticamente do banco de dados da ABHB para o PampaPlusnet e vice-versa. Desta forma, o usuário tem acesso aos dados de todos os animais de sua propriedade e também de todos os machos ou fêmeas presentes no banco de dados da ABHB, passíveis de serem touros pais ou matrizes doadoras. O criador pode cadastrar e acessar as informações dos seus animais, registrados ou não, de qualquer computador, *tablet* ou *smartphone* que possua acesso à internet. Atualmente, a ferramenta permite cadastro e recuperação de dados de touros e fêmeas, bem como diversas outras facilidades de centralização da informação. Os trabalhos desenvolvidos no PPGCAP buscam a construção de melhorias e de novas funcionalidades para a ferramenta. Duas dissertações, defendidas em 2019, contribuíram para a consecução desse objetivo: “Aplicação de modelos robustos para a predição de valores genéticos em bovinos de corte” e “Uma solução de recomendações de acasalamentos baseada em algoritmos genéticos”.

Os processos de recomendação de acasalamento são considerados cruciais para a melhoria genética do rebanho e agora o grupo está investigando a melhoria em termos de indicadores econômicos, com duas dissertações em andamento sobre a questão, que devem ser defendidas em 2021. O índice bioeconômico é uma inovação importante nos sistemas de acasalamentos, visando privilegiar critérios que tragam maiores retornos financeiros aos produtores. Além das produções bibliográficas associadas ao tema, o índice voltado à raça Brangus já está em uso, inclusive com notícias na imprensa (<https://www.brangus.org.br/noticias-raca-brangus/frmula-localiza-touros-com-mais-rentabilidade>, também nos anexos). A parceria entre os docentes do programa com as Associações de Criadores da raça Brangus pode ser atestado inclusive pelos agradecimentos aos professores do Programa Fernando Cardoso e Marcos Yokoo e pela participação na revisão técnica dos sumários das associações (<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189753/1/sumario-brangus-prombebo-2018.pdf>, <http://www.herdbook.org.br/site/promebosumario/getpdf/21>) e pelas diversas entrevistas e *lives* disponíveis online (<http://www.assessoriaagropecuaria.com.br/noticia/2020/05/03/asbia-tecnologia-a-frente-com-fernando-cardoso-03-05-20>, <https://www.girodoboio.com.br/destaques/angus-made-in-brazil-projeto-quer-adaptar-a-raca-para-expandir-uso-nos-tropicis>, <https://www.facebook.com/watch/?v=1166808710342139>).

Além dos sistemas de acasalamento em desenvolvimento, as características dos animais que são levadas em conta por esses sistemas também são foco de trabalhos no PPGCAP. Sistemas de coleta e mensuração automática de características fenotípicas e de comportamento estão sendo desenvolvidos, com vistas a minimizar a subjetividade das

avaliações dos animais. A inferência do temperamento animal (animais mais dóceis permitem um manejo melhor, menos estresse e maior qualidade da carne produzida) por meio de equipamentos acoplados a balanças, verificando a agitabilidade dos animais foi tema de uma dissertação defendida em 2020 (“Temperamento bovino: avaliação de agitabilidade baseada em dados de acelerômetro coletados em ambiente de contenção para manejo”). Com a mensuração apropriada, características de comportamento podem ser inseridas nos índices e nas variáveis de seleção, para um sistema de acasalamento mais completo e mais acurado.

Uma parceria do grupo de pesquisa em plantas forrageiras da EMBRAPA e a empresa Sulpasto levou ao desenvolvimento uma espécie de forrageira anual de verão, denominada Capim-sudão BRS Estribo. Devido à origem recente, essa planta necessita de informações que relacionem sua produção a parâmetros agrônômicos, agroclimáticos e econômicos. Duas dissertações já se debruçaram sobre a questão, investigando o parâmetro de irrigação (defesa em 2018) e espacializando a soma térmica da região sul do país (defesa em 2020), usando tecnologias de SIG e métodos de Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina. Dois trabalhos de mestrado estão investigando outros fatores, com previsão de defesa em 2021.

Problemas isolados, mas com importância econômica, também são foco de dissertações no Programa. O sistema móvel de controle estratégico do carrapato TickAttack, produzido em trabalho de dissertação defendido em 2020, implementado por meio de webservices em um aplicativo, tendo como motor de inferência um sistema de lógica fuzzy, está sendo usado correntemente por diversos produtores. O sistema recomenda ações baseado nos dados coletados da propriedade, inseridos pelo produtor por meio do aplicativo móvel. Esse é outro produto que está em fase de registro.

As preocupações com as questões ambientais também são temas de trabalhos no PPGCAP e os impactos dos sistemas produtivos na emissão de gases de efeito estufa são tema de investigação de vários docentes do programa. Particularmente, foi desenvolvido um método para estimar a pegada de carbono da pecuária de corte, no âmbito de um projeto com participação de um docente do Programa. Uma das dissertações defendidas em 2019 implementou o método, na forma de um aplicativo para celular. Com esse sistema, o produtor pode estimar a pegada de carbono gerada e alterar seu processo de produção para compensá-la ou diminuí-la. O texto desta dissertação está na Sucupira, mas não teve sua divulgação autorizada por causa da fase de andamento do processo de registro da técnica. Alunos de graduação orientados por docentes do Programa estão em fase final da construção de uma API (*application programming interface*) que vai permitir que as funções de estimativa de pegada de carbono possam ser disponibilizadas para que os desenvolvedores de sistemas de software possam usá-las em suas aplicações. Essa mesma API fornece registros de *login* nos sistemas da EMBRAPA, permitindo que um produtor possa usar todos os sistemas com a mesma identificação. A Prof<sup>a</sup> Cristina Genro, que ingressou no programa em 2020, tem um trabalho consistente na emissão de gases de efeito estufa e sua relação com o manejo de pastagens (<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/59298701/manejo-de-altura-das-pastagens-ajuda-a-mitigar-gases-de-efeito-estufa>). Particularmente, em trabalho publicado em 2018 são estabelecidas essas relações. Em 2020 trabalhamos no desenvolvimento de um aplicativo para ajuste de carga em pastagens com foco no ajuste da taxa de lotação (kg de peso vivo por hectare)

para minimizar a emissão de metano pelos animais, que deverá ser disponibilizado ainda em 2021.

O projeto MyBeef busca organizar e disponibilizar conhecimentos sobre a cadeia produtiva da pecuária e desenvolver metodologias de coleta e processamento de dados de propriedades rurais que permitam a produção de indicadores de sustentabilidade e de informações úteis ao setor produtivo, por meio de uma plataforma com interface Web que abrigue sistemas de fácil uso pelos produtores. Oriundo de um projeto de um dos docentes (<https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/210797/desenvolvimento-de-sistemas-de-apoio-a-decisao-e-de-metodos-de-coleta-analise-de-dados-e-monitoramento-da-pecuaria-na-regiao-sul-do-brasil>), deu início a uma série de trabalhos voltados ao desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão do produtor rural, baseado em dados coletados ao longo de seu desenvolvimento, que foram relatados no início de 2019

(<https://www.embrapa.br/documents/1355035/37050427/Prioridades+da+pecu%C3%A1ria+de+corte+web.pdf/105e8df4-df2d-b10c-91a3-8a98dff692ab>, <https://www.girodobo.com.br/destaques/custo-de-producao-e-a-maior-preocupacao-do-pecuarista-brasileiro-aponta-pesquisa>, <https://www.portaldoagronegocio.com.br/pecuaria/bovinos-de-corte/noticias/pesquisa-inedita-vai-tracar-cenario-de-prioridades-da-pecuaria-de-corte-brasileira-170455>, <https://pastoextraordinario.com.br/pesquisa-embrapa-pecuaria>). Uma das dissertações desenvolvidas no PPGCAP dentro do âmbito deste projeto, defendida também em 2019, “Aplicação de técnicas de *business intelligence* em sistemas de apoio à tomada de decisão de produtores rurais”, resultou em um sistema de informação com dados de produção pecuária de todo o Brasil e ferramentas de apoio à tomada de decisão, acessada por meio de senha dos produtores na Plataforma CórTEX (atualmente em migração para uma plataforma aberta). A citada dissertação foi também premiada como a melhor dissertação de Mestrado brasileira defendida em 2018 e 2019 no país, no âmbito do Concurso de Teses e Dissertações da Sociedade Brasileira de Agroinformática, e premiada durante o XII Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO) em 2019. Esse trabalho resultou em um livro e diversos trabalhos relacionados estão em andamento no PPGCAP.

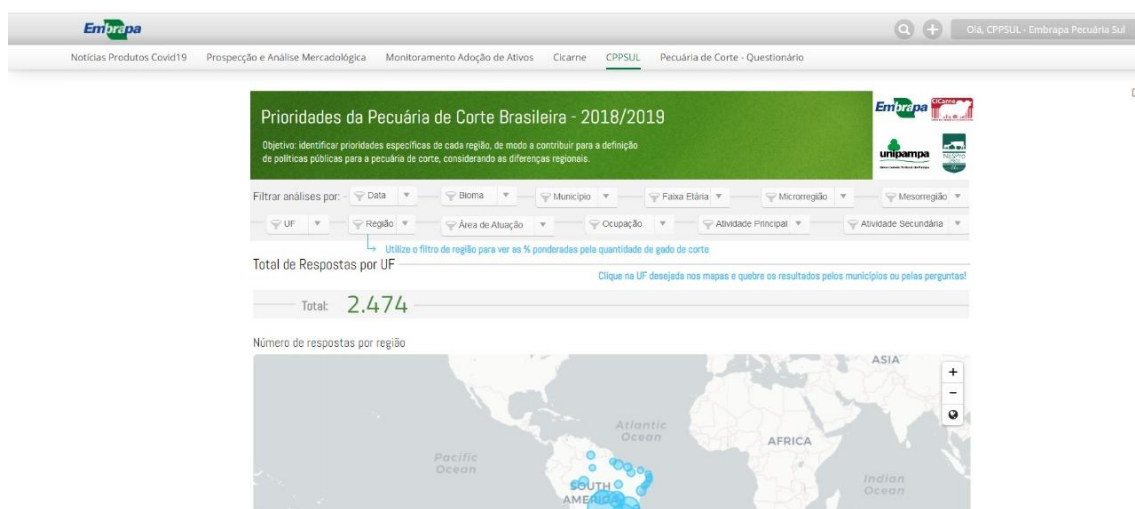


Figura: BI do projeto MyBeef, na Plataforma CórTEX.

No desenvolvimento da produção pecuária, as pastagens têm um papel essencial. No RS, a maior parte da produção é extensiva com uso de pastagens de campo nativo ou

cultivadas. Em qualquer dos casos, a qualidade da forragem é essencial para o desenvolvimento do gado e a degradação das pastagens, seja por ação dos animais ou de espécies invasoras é um aspecto que deve ser monitorado. No RS, o Capim Annoni é uma planta invasora que causa prejuízo aos produtores (<https://pastoextraordinario.com.br/pesquisa-embrapa-pecuaria>, Prof. Naylor explicando a questão na mídia). A recuperação de pastagens invadidas pela planta, com ações de manejo adequadas, inclusive com melhorias na enxada química Campo Limpo, já citada nesta seção, são essenciais (<https://www.agroplanning.com.br/2020/07/17/metodo-de-controle-do-capim-annoni-consegue-aumentar-productividade-da-pecuaria-no-campo>, texto em anexo). A predição de massa de forragem disponível para os animais, independente do tipo de pastagem usada ou do grau de infestação/degradação da pastagem, é um problema importante da Pecuária e também é foco das pesquisas do PPGCAP, que vem trabalhando na predição de resultados de produção vegetal nesse contexto. Os trabalhos estão sendo feitos em várias frentes, com diferentes técnicas, para avaliação dos resultados. Em 2019 a primeira dissertação nesse tema foi desenvolvida, com os dados de coleta já existentes, fazendo uso de redes neurais artificiais *Long Short-Term Memory*. Paralelamente, uma investigação sobre o uso de modelos ocultos de Markov no mesmo contexto também foi defendida. Atualmente, trabalhos com uso de redes neurais recorrentes, espacialização de modelos de Markov e clusterização inteligente estão em desenvolvimento neste mesmo tema. O objetivo dessa linha de trabalho é prever a maior taxa de lotação animal possível para cada área da propriedade (em peso vivo por hectare) de forma que os animais tenham alimentação farta e possam se desenvolver adequadamente, sem estresse e sem desperdícios. As técnicas desenvolvidas, após comparadas e testadas, serão incorporadas como funcionalidades na API em desenvolvimento e em aplicativos específicos para uso de produtores e consultores de desenvolvimento rural.

Como suporte computacional aos sistemas em desenvolvimento, discentes da graduação e do mestrado estão trabalhando na infraestrutura de bases de dados (relacionais e de grafos), interfaces de entrada e consulta de dados, além da já mencionada API. Também temos a questão da coleta de dados ambientais e de solo, com desenvolvimento de uma plataforma de coleta (dissertação defendida em 2019) e armazenamento de dados em nuvem. Recursos obtidos por meio de editais deram início à construção de um servidor de nuvem para que os trabalhos tenham maior visibilidade. O PPGCAP pretende, em breve, ter uma vitrine integrada de produtos onde os produtores possam interagir com os sistemas desenvolvidos.

O projeto referente à Educação em Ciências e Agricultura Digital também teve uma dissertação desenvolvida no período, defendida em 2019, com uma proposta de metodologia de ensino interativa para construção do conhecimento sobre manejo de pastagens, implementada e em uso no sistema AVA/Moodle. Esse projeto abarca outras atividades com vistas à capacitação e qualificação de gestores e produtores rurais e deverá ser incrementado nos próximos anos.

A produção dos docentes do programa vai além da orientação e produção conjunta com discentes. Parcerias com pesquisadores de outros grupos de pesquisa, nacionais e estrangeiros, geraram produções importantes e iniciaram trabalhos promissores, tanto em termos de conteúdo inovador como de parcerias estratégicas. Todo o trabalho de pesquisa dos docentes está alinhado com os projetos do programa, trazendo foco e

significado para a produção intelectual. Os dados de produção específica estão inseridos na Plataforma Sucupira e são material de discussão no restante desse documento.

O Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPGCAP) foi concebido e está consolidado como uma parceria permanente entre a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e a EMBRAPA Pecuária Sul, mediante convênio de longo prazo estabelecido entre ambas as instituições, como forma de fortalecer a pesquisa, a formação de pessoas e a transferência de tecnologia para a sociedade na área de computação aplicada à agropecuária. A UNIPAMPA apresenta como Missão, em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), “promover a educação superior de qualidade, com vistas à formação de sujeitos comprometidos e capacitados a atuarem em prol do desenvolvimento regional, nacional e internacional”; a Missão da EMBRAPA é “Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira”. Ambas as instituições têm em seus fundamentos o desenvolvimento tecnológico em benefício da sociedade: a UNIPAMPA, por meio da formação de seus alunos, da pesquisa e da extensão desenvolvidas por sua comunidade; e a EMBRAPA por meio da pesquisa e da transferência de tecnologia para a sociedade. Essa junção de pessoas, no âmbito do PPGCAP, permitiu o desenvolvimento de novas tecnologias que são traduzidas, de forma contínua, em melhorias e benefícios diretos para os produtores rurais e indiretos para o restante da sociedade.

A extensão rural promovida pela EMBRAPA tem, no seu cerne, a busca de soluções para problemas efetivamente encontrados pelos produtores. Seus pesquisadores participam e coordenam projetos junto a associações de produtores rurais.

A pesquisa conjunta entre docentes da área de Computação da UNIPAMPA e os pesquisadores da EMBRAPA já propiciou o aumento da capacidade de cumprir essa missão, fundado no uso de técnicas computacionais em direção à Agricultura 4.0. Todas as dissertações e trabalhos produzidos no âmbito do PPGCAP tem o foco na solução de problemas específicos da Agropecuária, mobilizando e construindo conhecimentos interdisciplinares. Várias contribuições desenvolvidas pelos docentes e discentes do Programa, que resultaram e continuam resultando em produtos e publicações, estão listadas na seção anterior deste relatório. Todas as contribuições mencionadas caracterizam importantes impactos sociais e econômicos na matriz produtiva do RS. Espera-se que, nos próximos anos, que todas as dissertações gerem pelo menos um produto tecnológico que possa ser disponibilizado à comunidade como um novo produto ou como uma melhoria em um produto já existente. Enquanto isso não ocorre, o PPGCAP contribui de outras formas para cumprir sua Missão.

A publicação Boas Práticas em Melhoramento Genético de Gado de Corte objetivou organizar de maneira mais clara os procedimentos e as teorias básicas que envolvem o melhoramento genético de bovinos de corte. Aborda, em seus 13 Capítulos, temas como a coleta de dados a campo, o registro computadorizado dos dados, o processo simplificado de avaliação genética, seus resultados e aplicações práticas. Reuniu esforços de pesquisadores especialistas de diferentes Unidades da Embrapa, com o intuito de disponibilizar material adequado à capacitação de técnicos e estudantes de Ciências Agrárias na área do melhoramento de bovinos de corte, com abrangência nacional (<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1117240>). Diversos docentes do PPGCAP contribuíram para a obra.

Outra produção bibliográfica relevante, voltada para sociedade, é o texto “Procedimento de capacitação, atualização e certificação de técnicos para coleta de fenótipos em programas de avaliação e melhoramento genético em bovinos de corte”. O objetivo geral desta circular técnica é descrever critérios estatísticos e parâmetros recomendados para avaliar o desempenho prático individual de técnicos dos programas de melhoramento genético de bovinos de corte durante cursos de treinamento, credenciamento, atualização e reciclagem para avaliação morfológica visual e de carcaça por ultrassonografia (<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1113728>). Salienta-se que uma técnica de avaliação da carcaça por ultrassonografia – procedimento não invasivo que permite analisar as condições da carne do animal antes do abate – faz uso de redes neurais convolucionais e foi desenvolvida também no âmbito do PPGCAP. Note-se que os docentes do programa participam de diversas atividades de capacitação e treinamento para programas de melhoria genética. Em 2019, houve a participação no 8º Curso de Pré Certificação e Certificação de Técnicos de Campo e Laboratório para Ultrassonografia de Carcaça Bovina (<http://www.assessoriaagropecuaria.com.br/evento/2019/01/21/pre-certificacao-e-certificacao-de-tecnicos-de-campo-e-laboratorio-para-ultrassonografia-de-carcaca->).

A EMBRAPA possui diversas séries de divulgação científica no formato de Folhetos, Circulares Técnicas, entre outros. O objetivo é prover informações de impacto a produtores e consultores de atividades rurais. Os docentes do programa produzem trabalhos desse teor de forma consistente. Muitos desses trabalhos estão sendo direcionados para produtos desenvolvidos por discentes do PPGCAP, no âmbito de suas dissertações.

Os impactos sociais, econômicos e ambientais não são trivialmente mensuráveis. É parte do projeto de planejamento do PPCAP a instituição de indicadores de impacto econômico e social, para acompanhamento e avaliação. Esse trabalho deve ser iniciado ainda em 2021, no segundo semestre.

A contribuição menos tangível, mas não menos importante, de um programa de pós-graduação em uma região distante de grandes centros urbanos (380km da capital Porto Alegre, 230 km de Santa Maria e 200 km de Pelotas, as maiores cidades do entorno), com baixa densidade populacional (12,62 hab/km<sup>2</sup>), baixa industrialização e nenhum outro programa de pós-graduação em área afim a menos de 200 km de distância, é tanto social quanto cultural. Pessoas que de outra forma jamais conseguiriam fazer um curso superior estão sendo formadas pela Universidade Federal do Pampa. Um mestrado era um sonho inatingível para a maior parte de nossos alunos, egressos de instituições com pouca ou nenhuma tradição em pesquisa e sem condições de ingresso em um curso mais concorrido ou em um centro maior. Além de formar pessoas qualificadas em uma área que é importante para o Rio Grande do Sul e para o Brasil – o PPGCAP atua simultaneamente em três áreas prioritárias do MCTIC: Tecnologias de Produção (Agronegócio), Tecnologias Habilitadoras (Inteligência Artificial e Internet das Coisas) e Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável (Preservação Ambiental) –, ajudamos na qualificação de docentes de outras instituições de ensino superior. O PPGCAP e seus docentes promovem Semanas Acadêmicas integradas com outras IES da cidade de Bagé (especialmente com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – IFSUL, com o Centro Universitário da Região da

Campanha – URCAMP e com o Instituto de Desenvolvimento Educacional de Bagé – IDEAU) como forma de apresentar suas pesquisas e promover interesses educacionais comuns. Salientam-se também os eventos Tchê Linux Bagé e DSI – Dia da Segurança da Informação, promovidos anualmente por docentes permanentes do PPGCAP.

O PPGCAP tem colaborado na formação de mestres do quadro docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Riograndense (IFSul) oriundos de seus *campi* localizados nas cidades de Bagé (sede do Programa) e Santana do Livramento (distante 150 km de Bagé). No ano de 2017, 25% dos alunos regulares ingressantes no PPGCAP eram docentes do Campus Bagé do IFSUL. Já dentre os alunos em regime especial de pós-graduação, 10% das vagas foram ocupadas por docentes do IFSul, Campus Santana do Livramento. Outras 33% das vagas foram ocupadas por servidores da UNIPAMPA, tanto servidores técnico-administrativos como professores substitutos. No processo seletivo para ingresso em 2018, 20% das vagas foram ocupadas por docentes do IFSul. Em 2019, esse número foi de 10%, correspondendo a um ingresso. Em 2020 não tivemos ingressos de docentes nem de outros servidores federais no programa, embora ainda vários docentes não tenham obtido ainda formação de pós-graduação *stricto sensu*. Entre as razões para tanto, houve bloqueio na concessão de afastamentos em tempo integral para qualificação e suspensão de promoções por titulação, por portarias e normativas dos ministérios, que ainda estão em discussão jurídica em algumas instituições.

A cidade de Bagé e seus arredores possuem outras IES com cursos nas áreas da Ciência da Computação e das Ciências Agrárias. A maior parte dos docentes desses cursos já possui titulação de Mestrado. Espera-se que com a implantação do doutorado no programa possa-se também atrair esses docentes, de forma a nuclear grupos de pesquisa nas IES da região e, quem sabe, fomentando novos programas de pós-graduação e pesquisas de qualidade na área de concentração do Programa.

## 9 VISIBILIDADE E INSERÇÃO DO PROGRAMA

A inserção local, regional, nacional e internacional do Programa depende da visibilidade do Programa e de seus docentes, especialmente em relação à qualidade do trabalho produzido. A busca por visibilidade dá-se de três formas, distintas e complementares: (i) dar a conhecer o Programa por meio de informação institucional publicada e divulgada em páginas da Internet, (ii) tornar o Programa conhecido por meio da atividade acadêmica e dos resultados de pesquisa/desenvolvimento tecnológico com autoria de seus docentes e estudantes e (iii) promover e participar de eventos que possam apresentar o Programa à comunidade. Este texto apresenta as estratégias e resultados obtidos até o momento para a visibilidade e inserção (por ordem) local, regional, nacional e internacional do Programa.

Como parte da visibilidade por meio de informação institucional, o Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada dispõe de um site para o curso, onde são postadas notícias, informações sobre o Programa, divulgadas oportunidades e defesas de qualificação e de dissertações, servindo também como um informativo para as comunidades interna e externa. A página do PPGCAP fica no endereço <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcap/> e é apontada por diversos *links* a partir do

site institucional da UNIPAMPA e das redes sociais do Programa. O site está dividido em 7 categorias, a saber: (i) institucional (apresentação, histórico, gestão do programa, infraestrutura, regimento, normativas e orientações), (ii) estrutura curricular (linhas de pesquisa, componentes curriculares, ementas, bibliografias, horários de oferta), (iii) pessoas (docentes, discentes e egressos), (iv) produção intelectual (links para os currículos dos docentes, lista das dissertações já defendidas e respectivos links para os textos completos no repositório institucional, lista dos trabalhos de conclusão de curso já defendidos no escopo dos projetos do Programa e orientados por seus docentes, também com os respectivos links para os trabalhos completos), (v) ingresso e matrícula (alunos regulares, alunos em regime especial e orientações de matrícula), (vi) bolsas e auxílios e (vii) contatos. Os objetivos do *site* são: servir como meio de divulgação das atividades do Programa, dar transparência às ações realizadas, e ser referência de informação para docentes, discentes e futuros candidatos, além da comunidade externa.

A partir da primeira defesa, ocorrida no final de 2018, todas as dissertações defendidas estão listadas na página <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcap/producao-intelectual/dissertacoes/>, com os respectivos links para os textos das dissertações já publicadas no repositório digital da UNIPAMPA. Essa ação, além da óbvia divulgação do trabalho realizado, teve o intuito de colocar a página nos mecanismos de busca da internet, abrindo o trabalho realizado pelo programa de forma mais efetiva. Em 2020, os trabalhos de conclusão de curso de graduação orientados por docentes e alinhados aos temas do Programa também foram para a página. Entendemos que essa também é uma forma de estimular os discentes matriculados na graduação a participarem dos projetos do Programa.

O Programa também apresenta seus egressos na página <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcap/pessoas/egressos/>, com os links para os currículos Lattes e páginas do LinkedIn (rede social profissional) dos egressos do programa. Dessa forma, o contato pode ser otimizado e as informações atualizadas estão sempre disponíveis.

Um meio alternativo de divulgação é a página do PPGCAP no Facebook, disponível em <https://www.facebook.com/pg/ppgcapunipampa/posts/>. Nessa página são divulgadas informações de interesse sobre Agricultura Digital, defesas de exames de qualificação e de dissertações de mestrado, editais de ingresso e avisos gerais.

Tanto a EMBRAPA Pecuária Sul quanto a UNIPAMPA tem uma agenda de atividades de extensão com foco regional, com ampla participação dos docentes do PPGCAP, e onde o Programa é divulgado. Dentre as atividades podem ser citadas:

- O Seminário de Socialização de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) da Engenharia de Computação é uma atividade aberta ao público, que ocorre desde 2010, com a apresentação dos trabalhos desenvolvidos no âmbito dos TCC do bacharelado em Engenharia de Computação. A atividade ocorre sempre em um sábado para que toda a comunidade possa participar. Nesta atividade são apresentados os trabalhos em andamento (TCC I) e os finalizados (TCC II). Os discentes da graduação ganham certificados de horas complementares; os demais participantes são certificados como membros de banca ou como ouvintes. Apesar de ser um evento da graduação, um grande percentual de alunos da graduação faz seus TCC orientados por docentes permanentes do programa e em áreas relacionadas à Agropecuária Digital. Nossos alunos da graduação são um público importante para ingresso no Mestrado. Em 2020 o



evento foi transmitido online, com assistência livre para todos os interessados. Aos assistentes são emitidos certificados de participação.

- A Semana Acadêmica do Campus Bagé da UNIPAMPA é um evento que ocorre anualmente, com palestras, minicursos e diversas atividades propostas pelos alunos e apoiadas pelas coordenações de curso. A partir de 2019 o PPGCAP passou a promover uma apresentação de pôsteres dos discentes interessados em divulgar seus trabalhos de pesquisa do mestrado. Diversos mestrandos do PPGCAP fizeram pôsteres para essa apresentação. A divulgação do material nos corredores do evento foi importante para mostrar o trabalho realizado. Em 2020, em virtude da pandemia não houve Semana Acadêmica, mas em 2021 devemos retomar a ação com os demais PPG do Campus Bagé, com uma exposição virtual.

- Dia de Segurança em Informática (DISI) – O Dia de Segurança em Informática (DISI) é realizado em Bagé desde 2011, por meio de uma parceria entre as instituições de ensino superior da cidade com cursos ligados às áreas da Computação (UNIPAMPA, IFSul, URCAMP e IDEAU). É um evento voltado ao usuário final de computadores e tem como objetivo promover boas práticas relacionadas à segurança da informação. O evento é realizado anualmente, reunindo especialistas no assunto para compartilhar seus conhecimentos e assim, educar e conscientizar usuários de internet sobre segurança em ambientes informatizados. A divulgação do evento é feita nas páginas relacionadas aos cursos envolvidos, e no site permanente do evento (<https://sites.google.com/site/disibage>). Em 2020 o evento foi cancelado por conta da pandemia, mas algumas palestras foram organizadas pelo grupo e transmitidas online.

- TcheLinux – o grupo de usuários de Linux organiza eventos sem fins lucrativos, mantém um site com informações sobre o grupo, um canal de discussão e uma grupo de discussão por e-mail que tem como principal objetivo promover a divulgação, o debate e a troca de experiências entre usuários e desenvolvedores de software *open source* com profissionais e estudantes de tecnologia de informação, e usuários de software em geral. O grupo de usuários de Software Livre Tchelinix fazem em parceria com os docentes e discentes dos cursos de Engenharia de Computação e com o Mestrado em Computação Aplicada, da UNIPAMPA Campus Bagé para oferta de palestras e minicursos. É uma comunidade atuante e importante para o PPGCAP, pois os princípios do software livre são seguidos no âmbito do programa. O evento tem entrada franca, mas os participantes são encorajados a doar 2kg de alimentos não perecíveis (exceto sal), que são doados a instituições de caridade da região. Os alimentos são recebidos no momento do credenciamento. Em 2020, como tantos outros eventos, o Tchelinix teve sua edição presencial cancelada. Ainda assim, palestras foram transmitidas pelo youtube no canal da organização.

- SIEPE – O Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE) é um evento integrado para divulgação das ações da Universidade nos âmbitos da graduação e da pós-graduação. O evento é promovido pela Universidade Federal do Pampa desde 2008, tendo sido finalizada sua décima segunda edição em 2020, com todas as apresentações ocorrendo de forma online. Os trabalhos são avaliados por docentes da UNIPAMPA e de outras Universidades. Maiores informações sobre o evento podem ser encontradas na página <https://eventos.unipampa.edu.br/siepe/apresentacao/>, sendo que os anais estão disponíveis em <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/issue/archive>. Os docentes do

PPGCAP participam do evento como orientadores e avaliadores. Como existe uma linha de trabalhos de pós-graduação, é um evento que os discentes do PPGCAP também publicam trabalhos realizados no âmbito das disciplinas do programa.

- Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA Pecuária Sul – a EMBRAPA Pecuária Sul possui em seu corpo social, além de técnicos e pesquisadores, estagiários e bolsistas de iniciação científica, tecnológica e de inovação. Anualmente, é organizado o Seminário de Iniciação Científica da instituição, onde os bolsistas e estagiários locais apresentam seus trabalhos. O evento conta com avaliação interna e externa de trabalhos. Em 2020 foi realizada a 10ª edição do evento, de forma totalmente online em razão da pandemia. Nos demais anos ocorreu nas dependências da EMBRAPA Pecuária Sul, em Bagé. Os trabalhos dos bolsistas de iniciação científica ligados aos projetos o PPGCAP são apresentados nesse evento, que é organizado com a participação de docentes do Programa.

- Semanas acadêmicas e eventos em outras instituições também servem para divulgação do programa e captação de alunos. A coordenação participou de dois eventos em 2019 com o intuito específico de divulgar o programa. Na Semana Acadêmica do IFSul Campus Bagé, foi ministrada a palestra “Agroinformática - desafios e oportunidades para os profissionais da área de Computação”; no V Workshop-Escola de Informática Teórica (WEIT), realizado na Universidade de Passo Fundo (UPF), a coordenadora participou em um painel teve como tema “Informática Teórica nas Novas Fronteiras Tecnológicas da Computação”, onde foram discutidas as técnicas da área teórica (lógica, inferência, linguagens formais, grafos, etc.) com aplicações na Agroinformática. Em 2020 vários eventos do tipo foram cancelados, mas foram mantidas divulgações do Programa no formato online.

O PPGCAP não tem interfaces e convênios formais com escolas de educação básica. Docentes do PPGCAP, contudo, participam de atividades de divulgação científica em escolas. As duas ações mais relevantes, com docentes do Programa envolvidos, são as seguintes:

- Programa Embrapa & Escola (<https://www.embrapa.br/pt/embrapa-escola>) – O programa Embrapa & Escola é uma ação que integra a Embrapa e as instituições de ensino, aproximando cientistas, estudantes e professores para estimular nos jovens o interesse pelo conhecimento científico. São atividades que demonstram como a ciência está presente na vida de cada um e destacam a contribuição da pesquisa agropecuária para o desenvolvimento nacional. Direcionado a crianças e jovens matriculados no ensino fundamental e médio, o programa cria condições para a aprendizagem e a reflexão sobre as interfaces da ciência e da tecnologia com o setor agrícola e o meio ambiente. Em especial, fortalece os laços que unem os ambientes urbano e rural, orientando os participantes sobre a necessidade da preservação ambiental, a importância da sustentabilidade e de práticas que garantam uma melhor qualidade de vida. O programa tem duas modalidades, a saber: (i) a equipe do programa promove atividades na própria escola, a convite da instituição de ensino ou por proposição dos centros de pesquisa da Embrapa; e (ii) estudantes percorrem, em visitas programadas, laboratórios, campos experimentais e outras instalações, a partir de agendamento prévio com o centro de pesquisa da Embrapa.

- Projeto Meninas Exatas/Gurias do Pampa nas Exatas – o projeto envolve alunas do bacharelado em Engenharia de Computação e do Mestrado em Computação Aplicada na produção de materiais pedagógicos, dentro do contexto da chamada “computação desplugada”, com objetivo de motivar alunas do ensino médio e fundamental da cidade de Bagé a ingressarem nas chamadas carreiras STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). O projeto teve início em 2018 com leituras e preparação de materiais. Ainda em 2018, o projeto foi incorporado ao projeto Gurias do Pampa nas Exatas (<https://sites.unipampa.edu.br/guriasdopampanasexatas/>), aprovado no âmbito da Chamada CNPq/MCTIC N° 31/2018 (Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação), que foi bastante ativo no ano de 2019. A abordagem de desenvolvimento deste projeto foi tomar partido do estereótipo de que meninas são mais propensas à língua e à literatura para construir uma proposta de ensino de computação com base em teoria dos códigos e linguagens formais. Imagens das atividades nas escolas podem ser encontradas aqui: <https://sites.unipampa.edu.br/guriasdopampanasexatas/atividades-nas-escolas/> e aqui: <https://www.facebook.com/Gurias-do-Pampa-nas-Exatas-354796715064402/>. O trabalho Meninas Exatas – incentivo ao ingresso de meninas na área de Computação (<https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/87793>) foi premiado como melhor trabalho de Extensão na categoria pôster no 11° SIEPE. Note-se que tanto a Computação quanto as Ciências Agrárias possuem um quantitativo feminino bastante inferior ao quantitativo masculino em suas fileiras. A redução das desigualdades no ensino superior, na pós-graduação e no mercado de trabalho começa pelo incentivo à participação de meninas na ciência, já no ensino fundamental. Embora o programa não esteja vinculado diretamente à área de concentração do Programa, é uma iniciativa que pode, em longo prazo, ter impacto positivo em nossas ações.

A partir de 2020 os docentes do Programa passaram a pleitear bolsas de pesquisa do CNPq na modalidade Ensino Médio do CNPq. Entende-se que essa também é uma forma de atrair interessados nas carreiras relacionadas à Computação e de dar a conhecer os princípios do método científico aos nossos futuros alunos, dentro do Projeto Integrador Educação em Ciências e Agricultura Digital.

Localmente, os docentes do PPGCAP também atuam em Comissões do poder público, com vistas a contribuir na elaboração de políticas públicas nas suas áreas de *expertise*. O Prof. Alexandro Schäfer foi membro, atuando como vice-presidente do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Negro (<https://sema.rs.gov.br/u080-bh-negro>, <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/155226197/doers-01-08-2017-pg-30>), vinculado ao Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, tendo sido nomeado pela Resolução n° 232, de 12 de julho de 2017 (arquivo anexo), com mandato de dois anos. Os professores Vinícius do Nascimento Lampert e Fernando Flores Cardoso, do PPGCAP, atuaram no Conselho Municipal de Inovação Tecnológica (CMIT) da cidade de Bagé, tendo o primeiro atuado como vice-presidente; a nomeação foi efetivada pela Portaria Municipal n° 3.025/2017, para um mandato de dois anos (notícia do jornal local em anexo - <https://www.jornalminuano.com.br/noticia/2017/12/14/empossado-conselho-de-inovacao-tecnologica>). O Prof. Naylor Perez faz parte da Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia do Programa Águas para o Desenvolvimento da AUSM, que visa buscar ações que potencializem e incrementem os resultados das atividades econômicas já praticadas na Bacia do rio Santa Maria (<http://www.ausm.com.br/camaratecnica>, página em anexo). A partir do ano corrente, o Prof. Sandro Camargo passa a fazer parte do Conselho Municipal de Desenvolvimento

Rural do Município de Bagé, atuação também na área de concentração do PPGCAP. Em âmbito nacional, cita-se o envolvimento da EMBRAPA com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, pela incorporação em seu planejamento estratégico de projetos e ações, por entender que é uma maneira de demonstrar a centralidade da agricultura sustentável nesta Agenda e a interdependência com outros temas, sendo também uma forma de prestar contas à sociedade sobre os impactos da pesquisa agropecuária para a redução da pobreza, aumento da eficiência do uso de recursos naturais e na produção de alimentos (<https://www.embrapa.br/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods>). Assim, foi criada a rede ODS Embrapa, onde cada unidade da Embrapa conta com um grupo de trabalho, liderados por um ponto focal. Na Embrapa Pecuária Sul, o ponto focal da rede ODS é a pesquisadora Teresa Cristina Moraes Genro, docente do PPGCAP.

O PPGCAP iniciou e mantém uma parceria ativa com o SEBRAE do RS, na forma de apoio ao desenvolvimento de *startups* para o agronegócio. Em 2019 foi o início da parceria, com a participação de docentes e discentes do PPGCAP no evento Agroinnovation, que ocorreu na cidade de São Gabriel (<https://sebraers.com.br/agroinnovation-aproxima-startups-e-produtores-rurais/>). Neste evento, os participantes apresentaram o PPGCAP, na forma de exposição de um pôster. No início de 2020 houve um evento do programa na sede da EMBRAPA Pecuária Sul, em que os docentes do PPGCAP foram convidados a discutir com os participantes suas soluções de negócio na área da Agricultura Digital; cerca de metade do corpo docente participou do evento. Em agosto desse mesmo ano, o Prof. Vinícius Lampert foi banca da apresentação final das *start-ups* selecionadas dentro do programa *Agroinnovation*. O evento foi transmitido pelo Youtube, no canal do SEBRAE (<https://www.youtube.com/watch?v=Saa8nxdSdf4>). O folder de divulgação do evento está nos anexos da Plataforma Sucupira.

Com intuito também de ampliar a visibilidade do Programa, os docentes do PPGCAP orientam seus alunos a publicar em eventos específicos das áreas de Agroinformática, Agricultura Digital ou Agropecuária de Precisão. No maior evento brasileiro da área, que ocorre a cada dois anos, o Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO), a participação do PPGCAP é considerável. Em 2017 25% dos docentes do Programa participaram do XI SBIAGRO, para divulgar os trabalhos desenvolvidos nos primeiros 6 meses do PPGCAP. Foram apresentados 3 trabalhos neste congresso. Além disso, na competição de aplicativos de Agroinformática, realizada dentro do evento, discentes do programa obtiveram 2º e 3º lugar. Em 2019, o evento contou com a participação de 2 docentes e 6 alunos do programa, tendo sido apresentados 11 trabalhos ao todo, envolvendo praticamente todos os docentes do PPGCAP. Como destaque, a dissertação de mestrado “Aplicação de técnicas de *business intelligence* em sistemas de apoio à tomada de decisão de produtores rurais”, defendida em 2019 no PPGCAP, foi indicada pelo programa para concorrer no Concurso de Teses e Dissertações da Sociedade Brasileira de Agroinformática, e terminou classificada em primeiro lugar durante o XII SBIAGRO, em 2019. Ainda nesse congresso, foi eleita a chapa da Sociedade Brasileira de Agroinformática com mandato para o biênio 2020-2021, tendo participação dos professores Sandro Camargo e Vinícius Lampert, docentes permanentes do PPGCAP (<https://www.sbiagro.org/bi%C3%AAnio-2020-2021>, cópia em anexo na Plataforma Sucupira).

A quantidade de trabalhos que vem sendo consistentemente apresentada nos últimos SBIAGRO (2017 e 2019) por alunos e docentes do PPGCAP fez com que Bagé fosse escolhida a sede do próximo evento, que ocorrerá entre 10 e 12 de novembro de 2021. A organização geral do evento ficou a cargo da atual coordenadora do PPGCAP e está sendo realizada em conjunto com a EMBRAPA Pecuária Sul, SEBRAE RS, EMBRAPA Informática Agropecuária e Universidade Estadual de Ponta Grossa. Essa indicação foi muito importante para o programa, pois mostra que a nossa produção e o trabalho está sendo reconhecido pela comunidade da área.

Participações em outros eventos, nacionais e internacionais também mostram o projeto do programa. Em 2020, alunos do PPGCAP publicaram seus trabalhos em eventos nacionais e internacionais, conforme apresentado no item sobre produção discente.

A inserção nacional do Programa em ambientes de pesquisa e desenvolvimento dá-se de diferentes formas. Os docentes do programa participam de redes de pesquisa e possuem projetos em comum com diferentes pesquisadores de Universidades nacionais e internacionais. A Rede de Pesquisa em *Eragrostis plana* (Capim Annoni) é liderada pela Embrapa Pecuária Sul, na pessoa do professor do PPGCAP Naylor Peres e reúne mais de dez instituições da Região Sul, onde o problema da planta invasora é maior. A professora Cristina Genro faz parte da rede Pecus (Pecuária Sustentável), que existe com a finalidade de estudar a emissão de gases de efeito estufa na pecuária no bioma Pampa, avaliando a dinâmica de gases de efeito estufa e o balanço de carbono nos seis biomas brasileiros.

Historicamente, o PPGCAP tem aberto as portas a estudantes de outros países. O Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada teve, em seu primeiro ingresso, a matrícula de um aluno peruano, selecionado por meio do edital PAEC OEA/GCUB/2016. Neste edital, foram recebidas inscrições de 8 candidatos estrangeiros, sendo 4 colombianos, 2 peruanos, 1 equatoriano e 1 haitiano. Em virtude dos contingenciamentos orçamentários, somente um candidato foi aceito. O Edital OEA/GCUB nº 001/2017 teve 2 candidatos inscritos para o PPGCAP, sendo um colombiano e outro jamaicano. No entanto, não houve candidatos aceitos, por conta de contingenciamentos orçamentários. Em 2020 novamente tivemos 3 inscritos para o processo, que não foram selecionados para recepção de bolsas e, dessa forma, não ingressaram.

O Programa de Formação de Professores PROAFRI 2018 – Edição Moçambique, em sua primeira edição, tem por objetivo apoiar o Plano Estratégico do Ensino Superior de Moçambique (PEES:2012-2020), em suas metas de expansão do acesso e melhoria da qualidade do ensino universitário no país. Para tanto, o Programa oferece formação de pós-graduação *stricto sensu* para docentes de educação superior de universidades de Moçambique, mediante a concessão de bolsas acadêmicas ofertadas por universidades brasileiras associadas ao Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras (GCUB), para cursos de Mestrado e Doutorado devidamente recomendados pelo Ministério da Educação do Brasil. O PPGCAP teve ingresso de um discente deste programa, professor em Moçambique. Em 2020 houve novo edital e o PPGCAP está fazendo nova oferta de vagas.

Em 2019, houve um esforço institucional para o estabelecimento de um convênio para ingresso e intercâmbio de alunos e professores oriundos da Universidad Tecnológica do

Uruguay - UTEC (<https://utec.edu.uy/>). A assinatura do convênio ainda não foi formalizada, contudo, por questões orçamentárias.

Além da procura de alunos estrangeiros, os docentes do PPGCAP têm, paulatinamente, aumentado sua interação com instituições de outros países. Em 2019, estreitaram-se os laços com a Universidad de la Republica Uruguay (UdeLaR), por meio de uma coorientação de uma dissertação no Mestrado em Ingeniería de la Energía da UdeLaR por um docente do programa.

As parcerias entre os docentes do programa e o Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) da Argentina teve início em 2018, com a participação de todos os discentes e quase todos os docentes do PPGCAP no Congreso Argentino de Agroinformática (CAI), organizado por essa instituição, que ocorreu na Universidad de Palermo, em Buenos Aires; nesse evento um trabalho de discente do PPGCAP foi premiado como o melhor pôster. Em 2019 o PPGCAP teve 4 trabalhos aceitos e apresentados no CAI/JAIIO (Jornadas Argentinas de Informática), todos com coautoria de discentes do programa. Docentes do PPGCAP também passaram a integrar o comitê de programa do CAI. Um convênio de cooperação e intercâmbio de pesquisadores, docentes e discentes foi assinado entre a UNIPAMPA e o INTA Argentina, com o intuito de estreitar os laços entre os programas e instituições, inclusive com intercâmbios de discentes, docentes e organização de eventos conjuntos nas áreas da Agroinformática. Em 2020 o CAI teve organização geral do INTA e da UNIPAMPA, com um docente do PPGCAP como organizador-geral, *chair* do comitê de programa e vários discentes e egressos como avaliadores de trabalhos do evento. Ao todo, foram apresentados 8 artigos (7 completos e 1 pôster) envolvendo alunos de mestrado, graduação e docentes do PPGCAP.

A autoavaliação do programa, realizada em 2018, apontou a necessidade de mais publicações em eventos no exterior, como forma de ampliar a rede de colaboração dos docentes e, especialmente, dos discentes e egressos. Em 2019, foram submetidos trabalhos relacionados à pesquisa de dissertação dos discentes a vários eventos internacionais. Foram publicados, em 2019, 11 artigos em periódicos estrangeiros, escritos em inglês, sendo que um deles tem um discente (agora egresso) do programa como autor principal; também foram publicados 3 artigos em eventos internacionais – um em Inglês e dois em Espanhol –, sendo o primeiro de um aluno egresso do programa. Em 2020 tivemos 17 publicações em periódicos estrangeiros, com 15 artigos escritos em inglês e 2 artigos em espanhol. Desses artigos, dois tem egressos do programa como autores principais, com trabalhos frutos de suas dissertações. Note-se que o PPGCAP iniciou em 2017 com um curso de mestrado e somente em 2019 a produção discente começou a estar em condições de ser publicada em eventos e periódicos de importância. No processo de planejamento do programa, foi estipulada uma meta de, pelo menos, uma publicação em Inglês – preferencialmente – ou em Espanhol em periódico de estrato superior ou evento internacional de relevância para o programa por discente egresso do PPGCAP. A qualidade dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos permite que essa meta possa ser atingida.

O PPGCAP também conta com a colaboração do professor José Barata, da Universidade Nova de Lisboa, cuja vinda não pode ser viabilizada em 2019 por restrições orçamentárias. Em 2020, por conta da pandemia de COVID-19, todas as viagens foram canceladas. Os professores do mundo todo acabaram sobrecarregados de

atividades docentes e não foi possível organizar parcerias. A alta desistência dos ingressantes em 2020 (quase 50%, por dificuldades relacionadas ao ensino remoto) também contribuiu para a suspensão de alguns projetos. De toda forma, o PPGCAP ainda pretende desenvolver parcerias para produção de pesquisas comuns e intercâmbios com universidades europeias.

Os trabalhos conjuntos com os docentes permanentes do programa, que resultaram em publicações de artigos em periódicos ou conferências foram realizados com as seguintes instituições do exterior: University of New England (Austrália), Agricultural Research Council (África do Sul), Rothamsted Research (Reino Unido), The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO Agriculture, Austrália), The University of Queensland (Austrália), University of South Africa (África do Sul), Stellenbosch University (África do Sul), University of Pretoria (África do Sul), International Livestock Research Institute (Quênia), The University of Edinburgh (Reino Unido), Delta Genetics (Estados Unidos), National Institute of Agricultural Research (Uruguay), French National Institute for Agriculture, Food, and Environment (França), University of Georgia (Estados Unidos), Universidad de La República (UdeLaR, Uruguay), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, Argentina).

Os docentes do PPGCAP têm participado também como avaliadores de artigos submetidos a eventos e publicações estrangeiras. Salienta-se, em 2020 e ao longo do quadriênio, os eventos: Congreso Argentino de Agroinformática – CAI (Buenos Aires, AR), Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje (LACLO), Conferência Iberoamericana de Computação Aplicada (CIACA), Conferencia Latinoamericana sobre Uso de R en Investigación + Desarrollo (LATINR), ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE), International Learning Analytics and Knowledge Conference (LAK), Americas Conference on Information Systems (AMCIS) e ACM Global Computing Education Conference (COMPED).

Os docentes permanentes fazem parte do corpo editorial ou são avaliadores dos seguintes periódicos estrangeiros ou em língua inglesa (dados coletados dos Lattes dos pesquisadores): Journal of Animal Breeding and Genetics (1986), Journal of Animal Science, Livestock Production Science, Journal of Molecular Biology, Archivos Latinoamericanos de Producción Animal (1022-1301), Genetica (The Hague), Heredity (Edinburgh. Print), Genetics and Molecular Biology (Impresso), Journal of Dairy Research, Animal, Agrarian, Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB – somente artigos em inglês), Journal of Applied Computing Research, Future Generation Computer Systems-The International Journal of eScience, Revista Colombiana de Computación, Sensors, Journal of The Brazilian Computer Society, Concurrency and Computation: Practice and Experience, International Journal of Computing and Digital Systems.

Com o objetivo não só de atender futuramente alunos estrangeiros, mas também de dar a oportunidade de nossos alunos experimentarem ambientes onde toda a comunicação é realizada. Particularmente, três disciplinas (Metodologia Científica, Visualização de Dados e Mineração de Dados) foram ministradas nesse idioma.

O site do programa tem suporte para diversos idiomas. A meta existente de reorganizar o site do programa, torná-lo mais informativo e atrativo para novos alunos e futuros parceiros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, acabou adiada por conta da

sobrecarga de trabalho dos docentes devido à pandemia. O PPGCAP está se organizando para oferecer informações em Inglês e em Espanhol em sua página.

Os docentes do PPGCAP vêm sendo protagonistas de várias atividades acadêmicas fora do âmbito do Programa, diretamente vinculadas às atividades de pesquisa que realizam nas linhas de pesquisa e atuação. Dentre estas atividades, podem ser citadas:

1) Consultorias ad hoc para agências de fomento e órgãos governamentais

- Consultorias ad hoc a agências de Fomentos a Pesquisa como CAPES, CNPQ e a outras Fundações como a Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS);
- Consultoria como avaliador institucional e de cursos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP).

2) Composição de órgãos colegiados superiores ou representantes da/na Administração Pública

- Chefia geral da Embrapa Pecuária Sul.
- Chefia Adjunta de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Embrapa Pecuária Sul.
- Membros de Comissões e em colegiados de curso da UNIPAMPA (Membros do Conselho do Campus Bagé, Membros Comissão Local de Ensino do Campus Bagé, Membros do Conselho do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Membros da Comissão de Curso da Engenharia de Computação, Membro do Núcleo Docentes Estruturante da Engenharia de Computação, Membro em Comissão de Avaliação Docente, Coordenador do Curso de Engenharia de Computação).
- Membros de Comissões e Conselhos Superiores da UNIPAMPA (Membro da Comissão de Acompanhamento das Ações Afirmativas da Pós-Graduação, Representante docente no Conselho Universitário).

3) Composição de Comitês de Associações Científicas

- Comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica do Rio Negro-RS
- Conselho Municipal de Inovação Tecnológica (Bagé/RS)
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (Bagé/RS)
- Diretoria da Sociedade Brasileira de Agroinformática

4) Composição de Conselhos Editoriais e Avaliadores de Periódicos

- Agrarian (Dourados. Online) (1984-2538)
- Archivos Latinoamericanos de Producción Animal (1022-1301)
- Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (0102-0935)
- Boletim de Indústria Animal (1981-4100 online, 0067-9615 impresso)
- Biotemas (UFSC) (0103-1643)
- Cadernos de Ciência & Tecnologia (0104-1096)
- Cadernos ESP (1809-0893)
- China Commun
- Ciência e Natura
- Ciência Rural (UFSM. Impresso)
- Documentos. Embrapa Cerrados
- Documentos / Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1982-5390
- Genética (The Hague)
- Genetics and Molecular Biology (Impresso)
- Geografia. Ensino & Pesquisa (UFSM)



- Heredity (Edinburgh. Print)
- Journal of Animal Science
- Journal of Applied Computing Research
- Journal of Molecular Biology
- Journal of The Brazilian Computer Society (Online)
- Journal of Zhejiang University Science C (Computers & Electronics)
- Livestock Production Science
- Livestock Science (Print)
- Microprocessors and Microsystems
- Pesquisa Agropecuária Brasileira (1977. Impressa)
- Revista Brasileira de Ciência do Solo
- Revista Brasileira de Informática na Educação
- Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal (UFBA)
- Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science
- Revista de Ciências Agroveterinárias (UDESC)
- Revista do CCEI (URCAMP)
- Revista de Informática Teórica e Aplicada (Impresso)
- Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia
- Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)

#### 5) Composição de Comitês Científicos/Avaliadores de trabalhos em Eventos

- ACM Technical Symposium On Computer Science Education (SIGCSE)
- Americas Conference on Information Systems (AMCIS)
- Congresso Argentino de Agroinformática (CAI/JAIIO)
- Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO)
- Concurso de Teses e Dissertação da Sociedade Brasileira de Computação (CTD/SBC)
- Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje (LACLO)
- Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)
- Escola Regional de Alto Desempenho (ERAD/RS)
- Escola Regional de Banco de Dados (ERBD/RS)
- Escola Regional de Redes de Computadores (ERRC/RS)
- International Learning Analytics and Knowledge (LAK) Conference - Research Track
- Simpósio da Ciência do Agronegócio (CIENAGRO)
- Workshop de Computação Aplicada ao Meio Ambiente e Recursos Naturais (WCAMA)
- Workshop-Escola de Informática Teórica (WEIT)

## 10 CONCLUSÃO

O Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada (PPGCAP) nos seus primeiro quatro anos de existência e, nesse período, já formou 15 mestres e alavancou a produção intelectual dos docentes da UNIPAMPA, permitindo uma produção de alta qualidade e impacto social. A continuidade do convênio e, conseqüentemente, do Programa, tem potencial para atrair mais candidatos, implantar um curso de doutorado em um futuro próximo e potencializa a formação de pessoas para o desenvolvimento local, regional de nacional.



