

Estudo Técnico Preliminar 118/2024

1. Informações Básicas

Número do processo: ____/2024-FCT

2. Descrição da necessidade

Aquisição de Equipamentos de Informática

A Central de Laboratórios de Cartografia dispõe do Laboratório Didático I e do Laboratório Didático II, que são equipados com 20 computadores cada, dedicados às atividades práticas de graduação (incluindo extensão universitária) e de pós-graduação da Faculdade de Ciências e Tecnologia UNESP - Campus de Presidente Prudente.

Os laboratórios (Didático I e Didático II) são utilizados para fins didáticos e extensionistas. Dos 40 computadores que estão no laboratório neste momento, 10 foram adquiridos no final de 2023, com recurso oriundo do EDITAL nº 07/2023 – PROGRAD PROGRAMA DE EXCELENCIA DA GRADUAÇÃO: Infraestrutura para o ensino.

Os demais 30 computadores foram comprados entre os anos de 2013-2014, portanto, há mais de uma década, o que mostra quão obsoletas as máquinas são para utilização de programas e sistemas computacionais de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Além disso, destaca-se que a manutenção intensa desses 30 computadores é recorrente, e os laboratórios estão constantemente com menos máquinas funcionando do que o número imediatamente apresentado. A aquisição de 10 computadores, ocorrido no final de 2023, ajudou na atualização de 25% da demanda, mas 75% das máquinas antigas ainda precisam ser substituídas.

A nova estrutura curricular do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, iniciada em 2023, busca atender ao parecer CNE/CES nº 1/2019, aprovado em 23 de janeiro de 2019, com o componente curricular “Atividades Complementares”, buscando enriquecer e complementar a formação do egresso, de acordo com o perfil do graduando, e possibilitar a aquisição, por parte dos discentes, de conteúdos e competências adquiridas dentro ou fora do ambiente acadêmico.

A presente proposta visa a aquisição de 02 computadores, para um dos laboratórios, com hardware de performance compatível com a utilização de softwares que atendem à demanda crescente de processamento de grandes volumes de dados (ex.: imagens aéreas, imagens de satélite, nuvens de pontos adquiridas por sistemas de varredura LASER terrestres e aéreas), visualização de informação em suas mais específicas, distintas e necessárias formas (ex.: globo digital interativo e com animação, simulação de processos, análises espaciais tridimensionais), geração de diferentes produtos que integram ciência, tecnologia e arte (ex.: produtos cartográficos digitais com recursos de artes gráficas sofisticadas, incluindo a criação de mapas 2D e/ou 3D em animação) e inteligência artificial mais especificamente o aprendizado de máquina realizado por técnicas de aprendizagem profunda (Deep Learning), que requerem processamento gráfico de alto desempenho.

A aquisição de 02 computadores faz parte do processo de atualização dos laboratórios em questão que serão utilizados nas atividades didáticas de diversas disciplinas de diferentes cursos de graduação e pós-graduação e, inclusive, de extensão universitária, dentre as quais: Projeto de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Trabalho de Conclusão de Curso, oficinas e minicursos para a comunidade externa (ex.: alunos e/ou professores do ensino médio) etc.

Portanto o presente Estudo Técnico Preliminar (ETP) visa justificar a aquisição de 2 computadores de alto desempenho, conforme os preceitos da Lei 14.133/2021, com foco nas necessidades específicas do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, que passa por uma reformulação curricular significativa. Um dos componentes curriculares essenciais é o “Atividades Complementares”, que visa enriquecer a formação do egresso. Para tanto, é crucial disponibilizar equipamentos que suportem a demanda crescente por processamento de dados complexos, como:

- **Imagens Aéreas e de Satélite**
- **Nuvens de Pontos de Sistemas de Varredura a Laser**
- **Visualizações Tridimensionais e Animações**
- **Análises Espaciais Avançadas**
- **Desenvolvimento de Produtos Cartográficos Digitais**

Além disso, as atividades que requerem inteligência artificial e aprendizado de máquina demandam hardware com alto desempenho gráfico e podemos citar como objetivos principais:

- **Atualização dos Laboratórios:** Modernizar os espaços de aprendizagem, possibilitando o uso de softwares avançados.
- **Suporte a Diversas Disciplinas:** Facilitar a execução de atividades práticas em cursos de graduação, pós-graduação e extensão.
- **Capacitação de Alunos:** Preparar os estudantes para o mercado de trabalho, utilizando tecnologias de ponta.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Central de Laboratórios de Cartografia do Laboratório Didático I e do Laboratório Didático II – Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura	Prof. Dr. Edmur Azevedo Pugliesi

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

A solução deverá ser realizada em até 30 dias após a confirmação do recebimento da nota de empenho, da assinatura do contrato, ou de documento que os substitua, na cidade de Presidente Prudente.

O pagamento será realizado em 30 dias após o recebimento definitivo do material, e a contratada deverá possuir conta no Banco do Brasil (Cfe. DECRETO Nº 62.867, DE 03 DE OUTUBRO DE 2017)

5. Levantamento de Mercado

O levantamento de mercado visa identificar fornecedores, comparar preços e verificar a disponibilidade de computadores que atendam às especificações técnicas necessárias para as atividades didáticas e extensionistas da Central de Laboratórios de Cartografia.

Para a realização do levantamento, foram utilizados os seguintes métodos:

- **Pesquisa Online:** Consulta a sites de fabricantes e distribuidores de equipamentos de informática.
- **Visitas em sites de Lojas Especializadas:** Contato direto com lojas que comercializam hardware para educação de forma on-line.
- **Consultas a Fornecedores:** verificação em sites especializados buscando a melhor proposta e cotações.

Análise de Preços e Condições

Os preços dos computadores variaram entre R\$ 10.000,00 e R\$ 10.800,00, com diferenças nas especificações de hardware. É importante considerar também:

- **Garantia:** Os fornecedores oferecem garantia de fábrica.
- **Suporte Técnico:** Disponibilidade de suporte e assistência técnica.
- **Prazo de Entrega:** Variável de 7 a 30 dias, dependendo do fornecedor.

O levantamento de mercado indica que existem diversas opções de computadores que atendem às necessidades da Central de Laboratórios de Cartografia, sendo comercializados por diversas empresas. Os preços apresentados são compatíveis com o mercado e as especificações exigidas.

6. Descrição da solução como um todo

A solução proposta visa a aquisição de 02 computadores de alto desempenho para os Laboratórios Didáticos I e II da Central de Laboratórios de Cartografia, com o intuito de modernizar a infraestrutura e atender às demandas pedagógicas dos cursos de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Atualmente, a Central de Laboratórios conta com 40 computadores, dos quais 30 foram adquiridos entre 2013 e 2014. Esses equipamentos são obsoletos e frequentemente enfrentam problemas de manutenção, resultando em um número insuficiente de máquinas operacionais para atender as atividades práticas dos estudantes. A recente atualização de 10 computadores, adquiridos em 2023, melhorou a situação, mas ainda há uma demanda significativa a ser atendida.

A nova estrutura curricular introduzida em 2023 busca enriquecer a formação dos estudantes e incorporar tecnologias avançadas, como o processamento de grandes volumes de dados, visualizações complexas e aplicações de inteligência artificial. Para isso, é fundamental dispor de equipamentos que suportem tais exigências.

Os computadores a serem adquiridos deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- **Processador:** Intel Core i7 ou equivalente.
- **Memória RAM:** Mínimo de 16 GB.
- **Placa de Vídeo:** GPU dedicada com pelo menos 4 GB de VRAM.
- **Armazenamento:** SSD de 512 GB ou superior.
- **Sistema Operacional:** Windows 11 Pro ou superior.

Essas especificações garantirão que os computadores suportem softwares complexos utilizados nas disciplinas do curso, possibilitando um ambiente de aprendizado mais eficiente.

A implementação desta solução resultará em:

- **Melhoria na Qualidade do Ensino:** Com computadores modernos, os estudantes poderão realizar atividades práticas e projetos com maior eficiência e qualidade.
- **Capacitação dos Estudantes:** A nova infraestrutura permitirá que os alunos desenvolvam habilidades em tecnologias emergentes, preparando-os melhor para o mercado de trabalho.
- **Apoio às Atividades Extensionistas:** Os laboratórios poderão receber alunos e professores de escolas de ensino médio, promovendo a integração entre a universidade e a comunidade externa.

A aquisição dos novos computadores representa um passo significativo na modernização dos laboratórios da Central de Laboratórios de Cartografia, alinhando a infraestrutura às exigências pedagógicas atuais. Essa iniciativa não apenas beneficiará os estudantes, mas também fortalecerá a posição da instituição como referência na formação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

2 unidades – Computador contendo monitor, mouse e teclado

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 21.424,76

Valor (R\$): 21.424,76

Conforme estimativa preliminar realizada em sítios da internet, a estimativa preliminar de custos para a presente contratação é de R\$ 21.424,76 (vinte e um mil quatrocentos e vinte e quatro reais e setenta e seis centavos)

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Considerando a natureza da solução adotada, que será a aquisição de equipamentos de informática – conjunto de computador contendo monitor, teclado e mouse, o parcelamento da solução é viável, a fim de propiciar a ampla participação dos fornecedores.

A entrega do item será total, feita em remessa única.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não se aplica ao caso em tela.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A presente contratação não está prevista no Plano de Contratações Anual de 2024; devido à não obrigatoriedade de sua elaboração para o exercício atual, conforme dispõe o Decreto do Estado de São Paulo nº 67.689, de 3 de maio de 2023.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

A nova estrutura curricular do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, iniciada em 2023, busca atender ao parecer CNE/CES nº 1/2019, aprovado em 23 de janeiro de 2019, com o componente curricular “Atividades Complementares”, buscando enriquecer e complementar a formação do egresso, de acordo com o perfil do graduando, e possibilitar a aquisição, por parte dos discentes, de conteúdos e competências adquiridas dentro ou fora do ambiente acadêmico.

A presente proposta visa a aquisição de 02 computadores, para um dos laboratórios, com hardware de performance compatível com a utilização de softwares que atendem à demanda crescente de processamento de grandes volumes de dados (ex.: imagens aéreas, imagens de satélite, nuvens de pontos adquiridas por sistemas de varredura LASER terrestres e aéreas), visualização de informação em suas mais específicas, distintas e necessárias formas (ex.: globo digital interativo e com animação, simulação de processos, análises espaciais tridimensionais), geração de diferentes produtos que integram ciência, tecnologia e arte (ex.: produtos cartográficos digitais com recursos de artes gráficas sofisticadas, incluindo a criação de mapas 2D e/ou 3D em animação) e inteligência artificial mais especificamente o aprendizado de máquina realizado por técnicas de aprendizagem profunda (Deep Learning), que requerem processamento gráfico de alto desempenho.

A aquisição de 02 computadores faz parte do processo de atualização dos laboratórios em questão que serão utilizados nas atividades didáticas de diversas disciplinas de diferentes cursos de graduação e pós-graduação e, inclusive, de extensão universitária, dentre as quais: Projeto de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Trabalho de Conclusão de Curso, oficinas e minicursos para a comunidade externa (ex.: alunos e/ou professores do ensino médio) etc.

Nestes sentidos podemos verificar que os benefícios a serem alcançados com a presente contratação é

Apoio à Nova Estrutura Curricular: Os novos computadores serão fundamentais para a implementação da nova estrutura curricular do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, permitindo que os alunos atendam às exigências do parecer CNE/CES nº 1/2019.

Enriquecimento da Formação Acadêmica: A aquisição permitirá a inclusão de atividades complementares, proporcionando aos alunos uma formação mais completa e diversificada, com acesso a conteúdos e competências que vão além do currículo tradicional.

Capacidade de Processamento Avançada: Equipamentos de alto desempenho permitirão o uso de softwares que exigem processamento intenso, como análise de imagens aéreas e satélites, beneficiando atividades práticas e projetos de pesquisa.

Visualização e Simulação de Dados: A possibilidade de realizar visualizações interativas e simulações complexas contribuirá para uma melhor compreensão dos conceitos abordados nas disciplinas, enriquecendo o aprendizado dos alunos.

Desenvolvimento de Competências em Tecnologias Emergentes: A inclusão de ferramentas que utilizam inteligência artificial e técnicas de aprendizado profundo permitirá que os alunos adquiram habilidades em áreas de alta demanda no mercado, como ciência de dados e análise espacial.

Produção de Conteúdos Inovadores: Os novos computadores facilitarão a criação de produtos cartográficos digitais sofisticados, integrando ciência, tecnologia e arte, e estimulando a criatividade dos alunos.

Fortalecimento das Atividades Extensionistas: Os laboratórios poderão ser utilizados em oficinas e minicursos voltados para a comunidade externa, promovendo a troca de conhecimentos e o engajamento social da instituição.

Melhoria da Qualidade de Ensino: A atualização dos equipamentos contribuirá para um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo, resultando em uma experiência educacional de maior qualidade.

Integração Interdisciplinar: Os novos computadores serão utilizados em diversas disciplinas, promovendo a colaboração entre diferentes cursos de graduação e pós-graduação, ampliando o alcance das atividades acadêmicas.

Preparação para o Mercado de Trabalho: Ao proporcionar acesso a tecnologias e ferramentas contemporâneas, a instituição estará preparando melhor os alunos para os desafios e exigências do mercado de trabalho.

Esses benefícios demonstram como a aquisição dos novos computadores não apenas atenderá às necessidades imediatas do curso, mas também contribuirá para o desenvolvimento integral dos estudantes e para o fortalecimento da instituição como um todo.

13. Providências a serem Adotadas

Elaboração do Termo de Referência: Criar um documento detalhado com as especificações técnicas, requisitos de desempenho e critérios de seleção dos computadores, além de informações sobre garantias e suporte técnico.

Levantamento de Orçamento: Realizar uma pesquisa de mercado mais aprofundada para obter cotações de diferentes fornecedores, assegurando a melhor relação custo-benefício.

Aprovação Orçamentária: Submeter a proposta de aquisição para aprovação das instâncias superiores da instituição, garantindo que os recursos estejam disponíveis e alocados para a compra, sendo que os recursos orçamentários já foram aprovados e estão disponíveis para utilização.

Processo Licitatório: Iniciar o processo licitatório conforme as diretrizes da Lei 14.133/2021, por pregão eletrônico, conforme o valor estimado da aquisição.

Seleção do Fornecedor: Analisar as propostas recebidas, considerando preço, qualidade, garantias e prazos de entrega, e selecionar o fornecedor que melhor atenda às necessidades.

Formalização do Contrato: Após a escolha do fornecedor, formalizar o contrato de compra, detalhando todas as condições acordadas, incluindo prazos de entrega, condições de pagamento e suporte pós-venda.

Planejamento da Logística de Entrega: Organizar a logística para a entrega e instalação dos computadores, garantindo que os laboratórios estejam prontos para recebê-los.

Instalação e Configuração: Realizar a instalação e configuração dos computadores, incluindo a instalação de softwares necessários para as atividades acadêmicas.

Avaliação de Uso e Desempenho: Após a implementação, monitorar e avaliar o uso dos novos computadores nas atividades didáticas, coletando feedback dos usuários para identificar melhorias ou ajustes necessários.

Relatório de Resultados: Produzir um relatório sobre a aquisição e os impactos na qualidade do ensino, documentando os benefícios alcançados e eventuais dificuldades enfrentadas.

Planejamento de Manutenção: Estabelecer um plano de manutenção preventiva e suporte técnico para garantir a durabilidade e o bom funcionamento dos novos equipamentos ao longo do tempo.

14. Possíveis Impactos Ambientais

Impactos Positivos:

- **Redução do Consumo de Energia:** Computadores mais modernos geralmente são mais eficientes em termos energéticos, o que pode resultar em uma diminuição do consumo de eletricidade e, consequentemente, na redução da pegada de carbono da instituição.
- **Menor Geração de E-Waste:** A substituição de equipamentos obsoletos pode levar a uma gestão mais responsável do lixo eletrônico, caso os equipamentos antigos sejam descartados de forma adequada, por meio de reciclagem ou reaproveitamento.
- **Adoção de Práticas Sustentáveis:** A nova infraestrutura pode incentivar a instituição a adotar políticas de sustentabilidade, como a utilização de softwares que monitoram e gerenciam o consumo energético dos equipamentos.

Impactos Negativos:

- **Geração de Resíduos Eletrônicos:** A retirada dos computadores antigos pode gerar e-waste, que, se não for descartado de maneira correta, pode causar poluição e contaminação do solo e da água.
- **Recursos Naturais para Produção:** A fabricação de novos computadores demanda recursos naturais, como minerais e energia, que podem ter um impacto ambiental significativo, dependendo da forma como são extraídos e processados.
- **Emissões de Gases de Efeito Estufa:** O transporte dos novos equipamentos pode resultar em emissões de gases de efeito estufa, dependendo da distância percorrida e do modo de transporte utilizado.
-

Estratégias de Mitigação:

- **Reciclagem dos Equipamentos Antigos:** Implementar um programa de reciclagem para os computadores que estão sendo substituídos, garantindo que os materiais sejam reaproveitados de forma responsável.
- **Escolha de Fornecedores Sustentáveis:** Optar por fornecedores que adotam práticas ambientais responsáveis, como uso de materiais reciclados ou que tenham políticas de compensação de carbono.
- **Educação Ambiental:** Promover campanhas de conscientização sobre a importância da sustentabilidade e do descarte correto de eletrônicos entre estudantes e funcionários.

15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

15.1. Justificativa da Viabilidade

Atendimento às Demandas Acadêmicas: A nova estrutura curricular do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura exige o uso de tecnologias avançadas e softwares que demandam alto desempenho de hardware. A aquisição dos computadores é essencial para garantir que os alunos possam acessar ferramentas adequadas para suas atividades acadêmicas e projetos de pesquisa.

Melhoria na Qualidade do Ensino: A modernização dos laboratórios proporcionará um ambiente de aprendizado mais eficaz, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades práticas em um cenário que simula as exigências do mercado de trabalho. Isso resulta em uma formação mais completa e alinhada com as expectativas profissionais.

Redução de Custos com Manutenção: A substituição dos computadores antigos, que demandam frequente manutenção e apresentam alta taxa de falhas, resultará em economia a longo prazo. Equipamentos novos não apenas diminuem os custos operacionais, mas também melhoram a eficiência dos processos educacionais.

Suporte à Pesquisa e Inovação: Com o aumento das capacidades computacionais, os alunos e professores poderão realizar pesquisas que envolvem análise de grandes volumes de dados, simulações e visualizações complexas, promovendo a inovação no campo da Engenharia Cartográfica.

Integração de Atividades Extensionistas: Os novos computadores possibilitarão a realização de oficinas e minicursos para a comunidade externa, aumentando a visibilidade da instituição e contribuindo para a formação contínua de professores e alunos do ensino médio.

Sustentabilidade e Responsabilidade Ambiental: A aquisição de equipamentos mais eficientes em termos energéticos e a correta gestão do e-waste promovem uma abordagem sustentável, alinhando a instituição às melhores práticas ambientais e reforçando seu compromisso com a responsabilidade social.

Apoio à Diversificação de Competências: Os computadores permitirão a inclusão de novas disciplinas e atividades complementares, enriquecendo a formação dos alunos e contribuindo para a formação de profissionais mais bem preparados e adaptáveis às mudanças do mercado.

Conformidade com Normativas: A aquisição atende às diretrizes estabelecidas pelo parecer CNE/CES nº 1/2019, o que assegura a conformidade institucional e a qualidade do ensino.

Avaliação Positiva do Investimento: As projeções de uso e os benefícios esperados demonstram que o investimento nos novos computadores é justificável e trará retorno significativo em termos de qualidade educacional e satisfação dos alunos.

Tendo em vista o exposto, analisadas as alternativas propostas e os recursos disponíveis na Faculdade, conclui-se que a presente solução é viável e é a mais apropriada para a solução do problema apresentado.

16. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

ELIENE RIBEIRO SPOLADOR

Assistente Administrativo II