

Estudo Técnico Preliminar 10/2024

1. Informações Básicas

Número do processo: 23516.000562.2024-24

2. Descrição da necessidade

- 2.1 O Estudo Técnico Preliminar tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.
- 2.2 O Curso Técnico Integrado em Programação de Jogos Digitais, do Campus Ceará-Mirim do IFRN, tem uma grande necessidade de atualização de seu parque tecnológico, especialmente quanto aos computadores dos laboratórios. Posto que a indústria de jogos digitais é diretamente "afetada" pelo avanço da tecnologia, ocasionando mudanças rápidas nos softwares utilizados para realizar o seu desenvolvimento. Tais mudanças exigem computadores com maior processamento, de forma a executar os novos programas satisfatoriamente.
- 2.3 O Laboratório de Jogos Digitais requer uma atualização urgente das máquinas utilizadas, uma vez que os computadores atuais, adquiridos há quase 10 anos, não atendem mais aos requisitos necessários ao desenvolvimento de jogos digitais, pois o desempenho do processador, da memória RAM, da placa de vídeo dedicada e dos dispositivos de armazenamento estão defasados em relação ao necessário para desenvolver jogos, especialmente no que tange as tecnologias modernas, como a Realidade Virtual. Existe também o grande problema da lentidão operacional (tempo necessário para os computadores abrirem os programas de desenvolvimento), onde geralmente são pesados e geram um grande volume de arquivos e dados para se trabalhar; mesmo em se tratando de jogos com requisitos baixos para o jogador, quando se trata do desenvolvimento, existe uma série de ferramentas que precisam estar ativas e, portanto, que exigem mais da máquina de forma a limitar drasticamente os tipos de aplicações possíveis de serem trabalhadas em sala de aula.
- 2.4 Devido as necessidades apresentadas, e objetivando que o laboratório tenha uma vida útil consideravelmente maior do que o atual, evitando atualizações de hardware precoces, as quantidades abaixo foram estimadas neste estudo técnico preliminar para compor o projeto em sua totalidade.
- 2.5 No caso em tela, visa apontar a melhor alternativa para **aquisição de equipamentos computacionais que contribuam com o funcionamento pleno do Curso Técnico Integrado em Programação de Jogos Digitais do IFRN - Campus Ceará-Mirim**, buscando a adequação das melhores práticas de confecção dos jogos desenvolvidos nesta localidade. Tal ação se mostra necessária em função da obsolescência tecnológica dos equipamentos atualmente em uso, sobretudo considerando o setor de jogos digitais, por sua atualização perene no que tange a tecnologia de hardware e software.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS - IFRN CEARÁ-MIRIM	Tiago Fernando Barbosa de Sousa
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS - IFRN CEARÁ-MIRIM	Jose Durval Pacheco Tavares Junior
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS - IFRN CEARÁ-MIRIM	Andre Freitas Barbosa

4. Necessidades de Negócio

4.1 Os equipamentos listados neste Estudo Técnico Preliminar serão utilizados especialmente em laboratórios/salas de aula, por professores da área e pelos discentes do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Campus Ceará-Mirim.

4.2 Os equipamentos disponíveis no mercado e detalhados neste documento atendem plenamente às necessidades do IFRN – Campus Ceará-Mirim, possibilitando alcançar os resultados desejados dentro dos limites orçamentários estipulados. Nessa perspectiva, a equipe de planejamento busca adotar práticas com eficiência, respeito aos princípios da lei 14.133/2021 e conforme demais aspectos legais vinculados ao interesse de realizar um pregão eletrônico para a aquisição dos materiais indicados nesse ETP.

Identificação das necessidades de negócio
1 - Aquisição de computadores de alto desempenho que possibilitem a execução de programas desenvolvedores de jogos digitais, nos parâmetros do atual modelo consumido pelo mercado.
2 - Melhoria no andamento das aulas, que atualmente sofrem com computadores com desempenho aquém do necessário para o desenvolvimento de jogos, promovendo defasagem tecnológica em função da inoperância de novos softwares mais "pesados".
3 - Possibilitar desenvolvimento de projetos de pesquisa que envolvam aplicações de jogos em 3D e Realidade Virtual.

5. Necessidades Tecnológicas

5.1 Uma parcela significativa dos equipamentos de tecnologia está sujeita à depreciação natural, tornando-se obsoleta ao longo do tempo. Diante desse cenário, torna-se imprescindível realizar uma renovação para manter a paridade com as demandas do mercado atual. Nesse sentido, é fundamental atualizar os recursos disponibilizados aos alunos, assegurando que suas experiências educacionais estejam alinhadas com as exigências e tendências vigentes no setor de Tecnologia da Informação.

Identificação das necessidades tecnológicas
1 - Adquirir computadores de alto desempenho para o desenvolvimento de jogos digitais.
2 - Permitir aos alunos e docentes o desenvolvimento de jogos 2D e 3D, incluindo aplicações de Realidade Virtual, adequando-se aos parâmetros presentes no mercado de jogos digitais.

6. Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC

6.1 Abaixo serão listadas algumas informações relevantes à escolha da solução de TIC:

- A FORNECEDORA deverá arcar com todas as despesas logísticas, encargos sociais e trabalhistas, seguros, impostos, taxas e contribuições, despesas administrativas e demais insumos necessários à perfeita execução do objeto;
- Os objetos referentes a esta aquisição deverão ser entregues pelo fornecedor, ora denominado de contratado, em perfeitas condições, conforme especificações e prazo, no Campus Ceará-Mirim do IFRN e dos eventuais órgãos que aderirem à ata de registro de preços;
- A entrega deverá ocorrer conforme o horário de funcionamento, por meio de prévio agendamento. Antecipadamente haverá o contato com o fornecedor para definir as formas de comunicações que facilitam o pedido e o controle;
- Informações de prazos mínimos de garantias, certificações e demais detalhes estão apresentados na descrição detalhada do Termo de Referência;
- O prazo de entrega dos itens deverá ser de até 30 dias contados da solicitação do pedido do órgão, considerando a viabilidade de prorrogação em situações devidamente justificadas pela parte contratada e aceitas pela Administração Pública;
- Os bens serão recebidos provisoriamente no prazo de 10 (dez) dias, pelo(a) responsável técnico de acompanhamento e análise do objeto adquirido, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações solicitadas;

- Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações solicitadas, devendo ser substituídos no prazo de 15 (quinze) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades;
- Os bens serão recebidos definitivamente no prazo de 30 (trinta) dias, contados do recebimento provisório, após a verificação da qualidade e quantidade do material e consequente aceitação mediante termo circunstanciado. Na hipótese de a verificação a que se refere o subitem anterior não ser procedida dentro do prazo fixado, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia do esgotamento do prazo. A CONTRATADA também será responsável pelos vícios e danos decorrentes do objeto, se comprometendo a substituir, reparar ou corrigir, às suas expensas, o objeto com avarias ou defeitos;
- Assumir a responsabilidade por todas as providências e obrigações estabelecidas na legislação específica sobre a qualidade e especificação dos materiais que serão entregues;
- Fornecer diretamente o objeto, não podendo transferir a responsabilidade pelo objeto licitado para nenhuma outra empresa, devendo arcar com todas as despesas, diretas ou indiretas, decorrentes do fornecimento dos materiais, sem qualquer ônus para os órgãos;
- Deverá ainda repetir procedimentos às suas próprias custas para correção de falhas verificadas, principalmente na hipótese de aquisição do objeto em desacordo com as condições pactuadas no termo de referência;
- Os produtos deverão ser entregues e empilhados corretamente em local especificado, com mão de obra por conta do entregador, ficando de inteira responsabilidade da empresa o transporte e desembarque do produto no local indicado;
- Observar o que rege a Instrução Normativa nº 01/ 2010 - SLTI/MPOG, bem como o Guia Nacional de Contratações Sustentáveis, 6ª edição, revista, atualizada e ampliada de setembro de 2023 da Câmara Nacional de Sustentabilidade - CNS: **"licitação /contratação sustentável constitui significativo instrumento de que dispõe a Administração Pública para exigir que as empresas que pretendam contratar com o Poder Público cumpram requisitos de sustentabilidade socioambiental, desde a produção até a distribuição de bens, assim como na prestação de serviços na realização de obras de engenharia."**
- Observar e cumprir legislação ambiental pertinente ao objeto da contratação, visando a efetiva aplicação de critérios, ações ambientais e socioambientais quanto à inserção de requisitos de sustentabilidade ambiental nos editais de licitação promovidos pela Administração Pública;
- Todas as normas de segurança deverão ser seguidas, conforme legislação em vigor, e o uso de EPI's adequados à execução do fornecimento é obrigatório (Obedecer às normas técnicas, de saúde, de higiene e de segurança do trabalho);
- Fornecer itens seguindo altos padrões de qualidade e com respeito aos prazos, solicitações e demais condições estabelecidas no Edital e anexos da licitação;
- A CONTRATADA deverá responder integralmente por quaisquer perdas ou danos causados em razão de ação ou omissão, dolosa ou culposa, sua ou dos seus profissionais em razão da execução do(s) serviço(s) contratado(s), independentemente de outras cominações contratuais ou legais a que estiver sujeito;

7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

7.1 Devido as necessidades apresentadas, e objetivando que o laboratório tenha uma vida útil consideravelmente maior do que o atual, evitando atualizações de hardware precoces, as quantidades abaixo foram estimadas neste estudo técnico preliminar para compor o projeto em sua totalidade:

GRUPO	ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADES
1	1	Computador de alto desempenho (Desktop de alto desempenho com processador Intel i7-14700 da 14 geração ou mais recente, ou AMD Ryzen 7 7800X3D ou mais recente, com no mínimo 8 núcleos físicos e 16 núcleos lógicos, 32GB de memória RAM DDR5 5600MT/s, Placa de Vídeo Dedicada com suporte a ray-tracing NVIDIA GeForce RTX 4060 8GB GDDR6 ou superior, dispositivo de armazenamento sólido (SSD) NVMe M.2 de 1TB, Wi-Fi 6E (802.11ax) 2x2, Rede local com fio (LAN)	60

		Ethernet RJ45 Gigabit 10/100/1000 Mbps, com Bluetooth 5 ou mais recente, Teclado USB, Mouse USB, fonte de alimentação do fabricante com 460W ou 750W de potência e certificação 80 Plus Gold ou superior, 3 anos de garantia on site com o fabricante)	
1	2	Monitor Full HD, QHD ou 4k de 21" a 27" (Monitor de 21" a 27" com resolução Full HD, QHD ou 4K, com taxa de atualização mínima de 60 Hz, com ao menos 1 saída DisplayPort e 1 saída HDMI). Outros itens incluídos: Webcam, alto falante e saída de fone de ouvido.	60
1	3	Computador de alto desempenho (Notebook de alto desempenho com processador Intel i9 da 13 geração ou mais recente, ou AMD Ryzen 9 7845HX ou mais recente, com no mínimo 8 núcleos físicos e 16 núcleos lógicos, mínimo de 32GB de memória RAM DDR5 5600MT/s, com possibilidade de expansão, Placa de Vídeo Dedicada com suporte a ray-tracing, equivalente ao modelo da NVIDIA GeForce RTX 4060 8GB GDDR6 ou superior, dispositivo de armazenamento sólido (SSD), no padrão NVMe M.2 de 1TB, Wi-Fi 6E (802.11ax) 2x2, Rede local com fio (LAN) Ethernet RJ45 Gigabit 10/100 /1000 Mbps, com Bluetooth 5 ou mais recente, Teclado USB, Mouse USB, tela de no mínimo 15" com a seguinte configuração: QHD+ (2560 x 1600), 240Hz, 3ms, ComfortView Plus, NVIDIA G-SYNC + DDS, 100% DCI-P3, câmera FHD IR, fonte de alimentação do fabricante, deve ter o mínimo de: 2 portas Type-C™ (Thunderbolt™ 4.0, USB 4 Gen 2, DisplayPort 1.4 e fornecimento de energia de 15 W (3A /5V)), 1 USB Type-A 3.2 de 1ª geração, 1 porta de saída HDMI 2.1, 1 Mini, DisplayPort 1.4, 1 porta de entrada de energia /CC, 1 porta USB 3.2 Type-A de 1ª geração com PowerShare, 1 entrada global para headset, sistema operacional windows 11 Pro para empresas em português Brasil, bem como fornecer 3 anos de garantia on site com o fabricante)	10

8. Levantamento de soluções

8.1 Seguem listadas abaixo as soluções:

Solução 1: Atualizar a capacidade gráfica das máquinas atuais:

Seria a aquisição de placas aceleradoras gráficas dedicadas (*off-board*), com uma configuração equivalente ao modelo NVIDIA GeForce RTX 4060. Entretanto, apesar das máquinas atuais utilizadas no laboratório de jogos digitais permitirem realizar uma atualização em sua capacidade gráfica através da aquisição de novas placas de vídeo, existem alguns problemas: devido ao tamanho menor do gabinete dos computadores, a seleção de placas de vídeo é reduzida, pois exige um formato menor do que o normalmente comercializado; além disso apenas processadores gráficos de baixo desempenho são comercializados nesse formato, o que poderia se traduzir em uma leve melhora no momento da execução dos projetos de desenvolvimento de jogos em termos de possibilitar o trabalho com gráficos 3D, mas este ganho seria bem limitado e sujeito a brevemente estar defasado em relação ao mínimo necessário requerido pela indústria para projetos mais avançados como de Realidade Virtual. Um outro problema que essa solução traria, seria a quantidade máxima de memória RAM limitada (16 GB) e manter o mesmo processador, o que não alteraria o desempenho em termos de gerenciamento de arquivos, compilação de código, entre outros.

Solução 2: Computadores de baixo/médio desempenho:

Aquisição de computadores de baixo ou médio desempenho, que são especificados como aqueles que, apesar de poderem possuir um bom processador, tecnologia de armazenamento de dados e/ou alta capacidade de memória RAM, não contam com placa de vídeo dedicada ou, caso possuam, geralmente são placas gráficas com baixo desempenho, sem a implementação das tecnologias mais recentes como o Hardware Ray Tracing (circuito lógico especializado em calcular o traçado de raios, uma importante tecnologia recente para jogos 3D), ou mesmo suporte a Realidade Virtual.

Neste caso os principais problemas para utilizar soluções desse tipo são a falta de compatibilidade com os programas de desenvolvimento que utilizam de tecnologias 3D mais avançadas, como Unity ou Unreal Engine, impossibilitando que o conteúdo previsto na grade curricular seja lecionado de forma minimamente satisfatória.

Solução 3: Computadores de alto desempenho:

Aquisição de computadores de alto desempenho, cuja especificação se caracteriza por oferecer um processador com uma alta quantidade de núcleos físicos e lógicos (geralmente Intel Core i7 ou AMD Ryzen 7 de última geração), tecnologia de armazenamento de alta velocidade (SSD NVMe), grande capacidade de memória RAM (32GB DDR5 ou mais) e uma placa de vídeo dedicada (Nvidia RTX 4060 ou equivalente, com no mínimo 8GB GDDR6) com suporte as tecnologias de Hardware Ray Tracing, Realidade Virtual e também processamento de Redes Neurais e Aprendizado de Máquina. Esta solução garante que todos os softwares necessários para o aprendizado em sala de aula das disciplinas do curso sejam executados de forma satisfatória, garantindo também que, devido ao seu alto desempenho, a sua vida útil seja mais extensa, fazendo com que tenham especificações técnicas relevantes para o desenvolvimento de jogos bem maior e por mais tempo do que a dos computadores atualmente disponibilizados no laboratório do curso.

Solução 4: Estação de trabalho corporativa:

Aquisição de estações de trabalho corporativa voltadas para atividades computacionais gráficas de alto desempenho, cuja exigência de uso esteja relacionada com atividades de desenvolvedores de jogos digitais. Para tanto são dotadas de processadores escaláveis de última geração (processadores Intel Xeon geralmente utilizados em servidores, equivalentes a Intel Core i7 ou AMD Ryzen 7); placa de vídeo com alta capacidade de memória (12GB ou mais), que também conta com suporte as tecnologias de Hardware Ray Tracing, Realidade Virtual, processamento de Redes Neurais e Aprendizado de Máquina; mínimo de 64 GB de memória RAM com Código de Correção de Erro (ECC); unidade de armazenamento de 1 TB na tecnologia NVMe; interface de rede de 1000/2500 Mbps; capacidade de comunicação wireless. Esta solução permitiria a utilização das ferramentas de desenvolvimento de jogos digitais mais modernas do mercado; viabilizando uma melhor adaptação dos nossos alunos à realidade das empresas que desenvolvem jogos e utilizam ferramentas gráficas, mas vale destacar que, devido as especificidades das aplicações corporativas para uma placa gráfica, o custo-benefício para executar jogos e a suite de desenvolvimento acaba sendo menor que o de uma placa gráfica de alto desempenho padrão.

IDENTIFICAÇÃO DAS SOLUÇÕES
1 - Atualizar a capacidade gráfica das máquinas atuais.
2 - Computadores de baixo/médio desempenho.
3 - Computadores de alto desempenho.
4 - Estação de trabalho corporativa.

9. Análise comparativa de soluções

9.1 Segue apresentada em tabela abaixo a análise comparativa de soluções:

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se aplica

A solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		
	Solução 4	X		
A solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
	Solução 4			X
A solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
	Solução 4			X
A solução é aderente às políticas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
	Solução 4			X
A solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
	Solução 4			X
A solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
	Solução 4			X

10. Registro de soluções consideradas inviáveis

10.1 Registro de soluções consideradas inviáveis

Solução 1: Atualizar a capacidade gráfica das máquinas atuais

Seria a aquisição de placas aceleradoras gráficas dedicadas (*off-board*), com uma configuração equivalente ao modelo NVIDIA GeForce RTX 4060. Entretanto, apesar das máquinas atuais utilizadas no laboratório de jogos digitais terem a possibilidade de fazer uma atualização em sua capacidade gráfica, através da aquisição de novas placas de vídeo, existem alguns problemas: devido ao tamanho menor do gabinete dos computadores, a seleção de placas de vídeo é reduzida, pois exige um formato menor do que o normalmente comercializado; além disso apenas processadores gráficos de baixo desempenho são comercializados nesse formato, o que poderia se traduzir em uma melhora no momento da execução dos projetos de desenvolvimento de jogos em termos de possibilitar o trabalho com gráficos 3D, mas este ganho seria bem limitado e sujeito a brevemente estar defasado em relação ao mínimo necessário requerido pela indústria para projetos mais avançados como de Realidade Virtual. Um outro problema que essa solução traria, seria a quantidade máxima de memória RAM limitada (16 GB) e manter o mesmo processador, o que não alteraria o desempenho em termos de gerenciamento de arquivos, compilação de código, entre outros.

Solução 2: Computadores de baixo/médio desempenho

Aquisição de computadores de baixo ou médio desempenho, que são especificados como aqueles que, apesar de poderem possuir um bom processador, tecnologia de armazenamento de dados e/ou alta capacidade de memória RAM, não contam com placa de vídeo dedicada ou, caso possuam, geralmente são placas gráficas com baixo desempenho, sem a implementação das tecnologias mais recentes como o Hardware Ray Tracing (circuito lógico especializado em calcular o traçado de raios, uma importante tecnologia recente para jogos 3D), ou mesmo suporte a Realidade Virtual.

Neste caso os principais problemas para utilizar soluções desse tipo são a falta de compatibilidade com os programas de desenvolvimento que utilizam de tecnologias 3D mais avançadas, como Unity ou Unreal Engine, impossibilitando que o conteúdo previsto na grade curricular seja lecionado de forma minimamente satisfatória.

11. Análise comparativa de custos (TCO)

11.1 A pesquisa de preços foi realizada pela equipe de planejamento, utilizando como fontes de consulta o Pannel de Preços e alguns sítios eletrônicos. Esta etapa processual seguiu as diretrizes da Instrução Normativa SEGES/ME nº 65, de 7 de julho de 2021.

11.2 A primeira tentativa de composição dos custos foi feita por meio do Pannel de Preços, sistema oficial do governo federal. No entanto, não foi possível obter todas as informações necessárias, pois alguns itens não apresentaram características iguais ou similares ao interesse do Campus Ceará-Mirim do IFRN, e em outros casos não foram encontradas 3 (três) referências de valores.

11.3 Diante da impossibilidade de obter todos os valores necessários através do Pannel de Preços, foram buscadas referências adicionais em mídias especializadas.

12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

12.1 Como apresentado nas análises de soluções, das soluções consideradas inviáveis e comparativas de custos, a melhor e mais viável solução para o Curso Técnico Integrado em Programação de Jogos Digitais do Campus Ceará Mirim do IFRN é a **Solução 3: Computadores de alto desempenho**, por atender na totalidade os requisitos demandados pelo curso e configurar numa solução mais duradoura que as demais.

13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 885.443,90

13.1 Considerando a pesquisa realizada pelos responsáveis desta etapa, o custo total estimado da licitação é de R\$ 885.443,90 (Oitocentos e oitenta e cinco mil, quatrocentos e quarenta e três reais e noventa centavos).

13.2 A divisão simplificada dos custos por item são apresentadas em tabela abaixo:

DESCRIÇÃO RESUMIDA	VALOR MÉDIO UNITÁRIO	VALOR TOTAL POR ITEM
MICROCOMPUTADOR	R\$ 11.256,67	R\$ 675.400,20
MONITOR	R\$ 1.534,12	R\$ 92.047,20
NOTEBOOK	R\$ 11.799,65	R\$ 117.996,50

14. Justificativa técnica da escolha da solução

14.1 Foi escolhida a solução 3, considerando o fato de ser inviável economicamente a aquisição das estações de trabalho corporativas, em função do custo maior, impactando o orçamento da Instituição e/ou impossibilitando a aquisição de um número suficiente de equipamentos, de forma a atender as necessidades dos vários laboratórios relacionados ao curso de desenvolvimento de jogos digitais do Campus Ceará Mirim do IFRN.

Também se mostrou inviável as soluções 1 e 2, uma vez que não atenderiam a demanda tecnológica necessária ao desenvolvimento dos jogos digitais, pois, estariam sem a implementação das tecnologias mais recentes como o Hardware Ray Tracing (circuito lógico especializado em calcular o traçado de raios, uma importante tecnologia recente para jogos 3D), ou mesmo suporte a Realidade Virtual. Outros problemas se mostraram presentes na solução que sugeria a atualização das máquinas existentes; devido ao tamanho menor do gabinete dos computadores, a seleção de placas de vídeo é reduzida, pois exige um formato menor do que o normalmente comercializado; além disso apenas processadores gráficos de baixo desempenho são comercializados nesse formato, o que poderia se traduzir em uma melhora no momento da execução dos projetos de desenvolvimento de jogos em termos de possibilitar o trabalho com gráficos 3D, mas este ganho seria bem limitado e sujeito a brevemente estar defasado em relação ao mínimo necessário requerido pela indústria para projetos mais avançados como de

Realidade Virtual. Um outro problema que essa solução traria, seria a quantidade máxima de memória RAM limitada (16 GB) e manter o mesmo processador, o que não alteraria o desempenho em termos de gerenciamento de arquivos, compilação de código, entre outros.

15. Justificativa econômica da escolha da solução

15.1 Considerando os estudos realizados pela equipe requisitante e técnica do processo, é entendido que a justificativa econômica da escolha da solução ocorrem pelos seguintes aspectos:

1. Melhor relação de custo benefício entre a necessidade identificada e a durabilidade dos equipamentos;
2. É respeitada e mantida a competitividade da licitação, visto que são equipamentos que podem ser encontrados habitualmente no mercado e com uma ampla rede de fornecedores interessados em ofertar ao Órgão Gerenciador;
3. Ofertar, durante os próximos anos, equipamentos em tecnologia avançada, suprimindo a realidade exigida pela estrutura dos laboratórios, sendo assim, não haverá necessidade de repentinamente ser realizada uma nova compra para atender o interesse do Curso Técnico Integrado em Programação de Jogos Digitais do IFRN - Campus Ceará-Mirim;
4. Possibilidade de diminuição dos custos de aquisição, visto que, conforme apresentado anteriormente no tópico 2, será mantida ampla concorrência entre os licitantes.

15.2 Dessa forma, levando em conta as justificativas mencionadas anteriormente e os detalhes adicionados neste Estudo Técnico Preliminar, a opção pela solução proposta se revela como a mais eficiente, perfeitamente alinhada com as necessidades do IFRN Ceará-Mirim e com as especificidades dos equipamentos a serem adquiridos pela Administração Pública.

16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

16.1 Os benefícios a serem alcançados são os seguintes:

- Fornecimento de novos itens para utilização nos laboratórios;
- Eficiência na aquisição dos produtos;
- Respeito aos critérios de sustentabilidade e todas as legislações vigentes atreladas a esse objeto;
- Produtos atendendo expectativas do setor requisitante;
- Desenvolvimento de habilidades práticas;
- Aplicação do conhecimento teórico;
- Aumento da retenção de conhecimento;
- Atendimento ao plano de trabalho preparado pela área requisitante;
- Adequação ao parâmetros tecnológicos do mercado de jogos digitais, sobretudo aos softwares de desenvolvimento de jogos;
- Melhor formação para os alunos do curso;
- Um maior tempo sem a necessidade de atualização;
- Eficiência operacional;
- Possibilidade de melhorias na comunicação;
- Equipamentos com melhores recursos de segurança;
- Modernização do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Campus Ceará-Mirim.
- Possibilidade de se tornar referência na área;
- Potencial para aumentar o capital intelectual do IFRN Ceará-Mirim

17. Providências a serem Adotadas

17.1 A contratante deverá garantir que os servidores designados como agentes fiscalizadores dos equipamentos solicitados possuam a capacitação mínima exigida e estejam cientes do conteúdo dos documentos elaborados durante o planejamento da contratação.

17.2 Deve-se, anteriormente à solicitação de emissão do empenho da referida contratação, realizar providências, quanto a revisão dos quantitativos, de forma a contratar em conformidade com a realidade estudada, bem como evitar desperdício de recursos aplicados.

17.3 Não serão necessárias novas ações/providências, além do supracitado.

18. Declaração de Viabilidade

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

18.1. Justificativa da Viabilidade

18.1 A equipe de planejamento considera viável a aquisição dos itens listados neste Estudo Técnico Preliminar, uma vez que os equipamentos serão utilizados nos laboratórios do curso de Programação de Jogos Digitais, no Campus Ceará-Mirim do IFRN, atendendo à necessidade de atualização e possibilitando um melhor desempenho.

19. 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](#).

ROBERTO CESAR BARROS CAMILO

Integrante Administrativo



Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 17:16:37.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
CAMPUS CEARÁ-MIRIM

BR-406, Km 145, S/N, Planalto, S/N, 240260005, Ceará-Mirim / RN, CEP 59570-000

Fone:

ESTUDO PRELIMINAR

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE -
CAMPUS CEARÁ-MIRIM**

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 10/2024

OBJETO: Aquisição de equipamentos computacionais que contribuam com o funcionamento pleno do Curso Técnico Integrado em Programação de Jogos Digitais do IFRN - Campus Ceará-Mirim.

PROCESSO: 23516.000562.2024-24

ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR:

NOME	MATRÍCULA
Tiago Fernando Barbosa de Sousa	2303267
Jose Durval Pacheco Tavares Junior	2310636
Andre Freitas Barbosa	1718134
Ronaldo Ferreira de Souza	1584794
Roberto Cesar Barros Camilo	2333425

A equipe de planejamento concorda plenamente com os termos e condições estabelecidos no Estudo Técnico Preliminar 10/2024 - UASG: 154838. Reconhecemos que a sua elaboração foi realizada de acordo com os interesses mútuos das partes envolvidas e reflete com precisão o objeto do processo eletrônico 23516.000562.2024-24.

APROVAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Aprovo o Estudo Técnico Preliminar, considerando os elementos que caracterizam o objeto, a relevância e a necessidade da contratação, a aplicabilidade dos recursos públicos empregados, bem como os resultados esperados, conforme fundamentado nos autos.

(assinado eletronicamente)

Alan Paulo Oliveira da Silva
Diretor Geral do Campus Ceará-Mirim
Delegação de Competência
PORTARIA Nº 1630/2023 - RE/IFRN

Documento assinado eletronicamente por:

- Roberto Cesar Barros Camilo, AUX EM ADMINISTRACAO, em 27/05/2024 17:10:53.
- Tiago Fernando Barbosa de Sousa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/05/2024 17:31:03.
- Andre Freitas Barbosa, Coordenador do Curso Técnico de Nível Médio em Programação de Jogos Digitais - FUC0001 - COPJODIG/CM, em 27/05/2024 17:53:46.
- Alan Paulo Oliveira da Silva, DIRETOR(A) GERAL - CD0002 - DG/CM, em 27/05/2024 18:18:46.
- Ronaldo Ferreira de Souza, TECNICO DE LABORATORIO AREA, em 27/05/2024 18:32:18.
- Jose Durval Pacheco Tavares Junior, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/05/2024 22:28:15.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/05/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifrn.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 708743

Código de Autenticação: 84f2acc747



Documento Digitalizado Público

Estudo Técnico Preliminar

Assunto: Estudo Técnico Preliminar
Assinado por: Tiago Fernando
Tipo do Documento: Documento simples
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Tiago Fernando Barbosa de Sousa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 10/06/2024 09:20:14.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/06/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifrn.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1803976
Código de Autenticação: 0ef8f8572b

