IFES - CAMPUS BARRA DE SÃO FRANCISCO

Estudo Técnico Preliminar 13/2026

1. Informações Básicas

Número do processo: 23147.004153/2026-12

2. Descrição da necessidade

2.1. O objeto da contratação consiste na aquisição de conjuntos de robótica educacional e de itens destinados à implantação de laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas, com o objetivo de fortalecer a infraestrutura pedagógica e tecnológica do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), apoiando atividades de ensino, pesquisa, extensão, inovação e desenvolvimento de projetos tecnológicos.

TIPO DE LABORATÓRIO	COMPOSIÇÃO DO LABORATÓRIO
Laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas	• Scanner 3D portátil • Óculos de realidade virtual e realidade mista • Impressora 3D multifilamento • Filamento para impressora 3D
Laboratório de robótica intermediário	• Conjunto de Robótica para Construção de Modelos Motorizado – Intermediário • Conjunto de Robótica de Programação e Controle - Intermediário • Material de Apoio Pedagógico com acesso a plataforma à digital para Alunos - Intermediário • Material de Apoio Pedagógico com acesso a plataforma à digital para o Educador - Intermediário
Laboratório de robótica avançada	• Conjunto de Robótica para Construção de Modelos Motorizado – Avançado • Conjunto de Robótica de Programação e Controle - Avançado • Material de Apoio Pedagógico com acesso a plataforma à digital para Alunos - Avançado • Material de Apoio Pedagógico com acesso a plataforma à digital para o Educador - Avançado

2.2. Para subsidiar a definição da necessidade e a composição dos itens da contratação, a equipe de planejamento encaminhou aos campi formulário específico de levantamento de demanda, a ser anexado ao Estudo Técnico Preliminar. A partir das respostas recebidas, foram consolidadas as demandas institucionais e definidos os itens que compõem a presente contratação.

2.3. O Ifes possui atualmente 25 campi em funcionamento e 1 campus aguardando autorização de funcionamento, distribuídos em todas as regiões do Estado do Espírito Santo, atendendo a mais de 40 mil estudantes em cursos técnicos, de graduação e de pós-graduação, nas modalidades presencial e a distância.

2.4. A instituição oferta 99 cursos técnicos, 68 cursos de graduação, 46 cursos de especialização, 12 cursos de mestrado e 1 curso de doutorado, além de contar com 49 polos de educação a distância, o que demanda constante atualização, ampliação e adequação de sua infraestrutura pedagógica, científica e tecnológica.

2.5. A presente contratação considera a experiência institucional decorrente do processo de aquisição de conjuntos de robótica educacional realizado em 2023, sob o nº 23147.005441/2023-33. A nova contratação busca dar continuidade à iniciativa, observando, sempre que tecnicamente possível e sem prejuízo à competitividade, os padrões técnicos, pedagógicos e operacionais já adotados, de modo a garantir a padronização dos equipamentos, reduzir custos com capacitação e treinamento, facilitar a reposição de peças, simplificar a manutenção e promover maior uniformização dos recursos utilizados pelas unidades do Ifes.

2.6. A necessidade identificada envolve a aquisição de soluções voltadas à robótica educacional, programação, automação, pensamento computacional, montagem de modelos, prototipagem, fabricação digital, tecnologias imersivas, investigação científica, resolução de problemas, criatividade e desenvolvimento de projetos tecnológicos.

2.7. A solução pretendida contempla três tipos de laboratórios: laboratório de robótica intermediário, laboratório de robótica avançada e laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas. Os laboratórios de robótica serão compostos por conjuntos de construção de modelos motorizados, conjuntos de programação e controle, materiais de apoio pedagógico para alunos e educadores, além de acesso à plataforma digital. O laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas abrangerá scanner 3D portátil, óculos de realidade virtual e realidade mista, impressora 3D multifilamento e filamentos para impressão 3D.

2.8. A robótica educacional, a prototipagem e as tecnologias imersivas constituem ferramentas pedagógicas relevantes para integração entre teoria e prática, permitindo o desenvolvimento de competências técnicas, científicas, tecnológicas e socioemocionais por meio de atividades práticas, colaborativas e baseadas em projetos.

2.9. A contratação contribui para a modernização dos recursos didáticos utilizados no processo de ensino-aprendizagem, ampliando as possibilidades de experimentação, fabricação digital, simulação, visualização tridimensional, programação, automação e criação de protótipos, em alinhamento com as demandas atuais da educação profissional, científica e tecnológica.

2.10. A solução também favorece a interdisciplinaridade, ao possibilitar a articulação de conhecimentos de diferentes áreas, como ciência, tecnologia, engenharia, matemática, informática, automação, eletrônica, física, design, gestão de projetos, educação empreendedora e inovação, fortalecendo metodologias ativas e a aprendizagem baseada em problemas e projetos.

2.11. Considerando que o levantamento institucional identificou demandas em diferentes unidades do Ifes, opta-se pela realização da contratação por meio do Sistema de Registro de Preços (SRP), nos termos da Lei nº 14.133/2021, possibilitando aquisições futuras conforme a necessidade institucional, a disponibilidade orçamentária, a padronização dos equipamentos, o atendimento gradual dos campi demandantes e o melhor aproveitamento dos recursos públicos.

2.12. Dessa forma, a presente contratação mostra-se necessária para modernizar e ampliar a infraestrutura pedagógica e tecnológica do Ifes, por meio da aquisição de conjuntos de robótica educacional e de itens destinados ao laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino, o fortalecimento da formação profissional e tecnológica e a ampliação das oportunidades de aprendizagem prática, inovação e desenvolvimento de projetos pelos estudantes da instituição.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Reitoria do Ifes	Adriana Pionttkovsky Barcellos

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

A solução a ser contratada deverá atender aos requisitos técnicos, operacionais, pedagógicos, tecnológicos, de acessibilidade, sustentabilidade e legais necessários à adequada aquisição, implantação e utilização de conjuntos de robótica educacional e de itens destinados ao laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas, voltados ao apoio das atividades de ensino, pesquisa, extensão, inovação e desenvolvimento de projetos tecnológicos no âmbito do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Ressalta-se que, no exercício de 2023, foi realizado processo de aquisição de conjuntos de robótica educacional, sob o nº 23147.005441/2023-33, razão pela qual a presente contratação deverá observar, sempre que tecnicamente possível e sem prejuízo à competitividade, os padrões técnicos, pedagógicos e operacionais adotados na contratação anterior. Tal medida visa garantir a padronização dos equipamentos utilizados no âmbito institucional, reduzir custos com capacitação e treinamento, facilitar a reposição de peças e a manutenção dos conjuntos, bem como promover maior uniformização, eficiência e continuidade das atividades de robótica educacional no Ifes.

4.1. Requisitos técnicos

Os bens deverão ser novos, de primeiro uso, vedado o fornecimento de itens recondicionados, remanufaturados ou previamente utilizados.

Os conjuntos de robótica educacional deverão atender às especificações técnicas estabelecidas nos artefatos da contratação, contemplando, conforme o nível de complexidade, peças de construção modular, elementos estruturais, conectores, rodas, engrenagens, motores, sensores, atuadores, unidades de controle programáveis, materiais de apoio pedagógico, recursos digitais, licenças, plataformas digitais e demais componentes necessários ao pleno funcionamento da solução.

Os itens destinados ao laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas deverão contemplar equipamentos e materiais compatíveis com atividades de fabricação digital, digitalização tridimensional, realidade virtual, realidade mista, simulação, visualização de modelos tridimensionais, criação de protótipos e desenvolvimento de projetos tecnológicos.

A solução deverá permitir montagem, desmontagem, combinação, recombinação, programação, controle, automação, digitalização, visualização e fabricação de protótipos, de acordo com a finalidade de cada item, observadas as especificações técnicas e as condições de uso educacional.

Os equipamentos deverão dispor de conectividade, alimentação, acessórios, softwares, licenças, manuais e demais elementos necessários ao seu funcionamento, quando aplicável, bem como atender às normas de segurança e certificações exigíveis para a categoria do produto.

4.2. Requisitos operacionais

Os bens deverão ser fornecidos com todos os componentes, acessórios, cabos, softwares, licenças, materiais pedagógicos, recursos digitais e demais itens necessários ao uso imediato da solução.

Os componentes deverão ser acondicionados em embalagens, recipientes, caixas organizadoras ou sistemas equivalentes que favoreçam a proteção, organização, armazenamento, controle, conservação e transporte interno dos materiais, quando aplicável.

A solução deverá apresentar facilidade de uso, montagem, desmontagem, operação, armazenamento e manutenção básica, considerando sua utilização em salas de aula, laboratórios, espaços maker, ambientes de inovação, oficinas, projetos de pesquisa, ações de extensão, feiras científicas e demais espaços pedagógicos compatíveis.

A entrega deverá ocorrer nas unidades demandantes do Ifes, conforme endereços e orientações constantes no instrumento convocatório, Termo de Referência ou documento equivalente, devendo os bens ser entregues devidamente acondicionados, acompanhados de nota fiscal, termo de garantia, manuais, orientações de uso e demais documentos necessários ao recebimento e controle patrimonial.

4.3. Requisitos pedagógicos

A solução deverá ser compatível com atividades educacionais relacionadas à robótica, programação, automação, pensamento computacional, prototipagem, fabricação digital, tecnologias imersivas, investigação científica, criatividade, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos tecnológicos.

Os materiais deverão possibilitar a realização de atividades práticas orientadas e de criação livre pelos estudantes, estimulando autonomia, protagonismo, trabalho em equipe, aprendizagem baseada em projetos e integração entre teoria e prática.

A solução deverá favorecer abordagem interdisciplinar, permitindo articulação entre ciência, tecnologia, engenharia, matemática, informática, física, eletrônica, automação, design, gestão de projetos, inovação e educação empreendedora.

Os conjuntos deverão ser acompanhados de materiais de apoio pedagógico para alunos e educadores, contendo conteúdos teóricos, atividades práticas, propostas de montagem, situações-problema, orientações didático-metodológicas, estratégias de mediação e possibilidades de uso em contexto pedagógico.

4.4. Requisitos tecnológicos e a plataforma digital

A plataforma digital, aplicativo, software ou ambiente virtual de aprendizagem vinculado à solução deverá funcionar de forma autônoma para suas finalidades pedagógicas básicas, sem exigir integração obrigatória com sistemas institucionais do Ifes para seu funcionamento inicial.

A solução deverá disponibilizar acessos, licenças, credenciais, manuais, documentação técnica, orientações de uso e suporte necessários à utilização pedagógica pelo período mínimo de 12 meses, contado a partir do recebimento definitivo dos bens fornecidos em cada contratação, sem custos adicionais para a Administração.

A plataforma deverá permitir gestão de usuários, perfis de acesso, turmas, conteúdos, atividades, avaliações e relatórios, quando tais funcionalidades integrarem a solução ofertada.

A solução deverá observar requisitos de segurança da informação, controle de acesso, proteção de dados pessoais, acessibilidade digital e compatibilidade com navegadores, sistemas operacionais e dispositivos amplamente utilizados no mercado.

A plataforma deverá permitir exportação de dados, relatórios ou informações em formatos usuais de mercado, quando aplicável, de modo a garantir acesso às informações produzidas durante sua utilização.

Caso haja necessidade futura de integração com sistemas institucionais do Ifes, a plataforma deverá possuir condições técnicas para adaptação ou integração, por meio de recursos como API, conectores, autenticação federada, importação/exportação de dados ou solução tecnicamente equivalente, condicionada à avaliação prévia da Diretoria de Tecnologia da Informação do Ifes.

4.5. Requisitos de capacitação, treinamento e orientação técnica

A contratada deverá ofertar capacitação, treinamento, demonstração de uso ou orientação técnica inicial aos servidores indicados pela Administração conforme previsto nos artefatos da contratação.

A formação prevista poderá ocorrer de forma presencial, a distância ou híbrida, devendo contemplar, conforme o objeto fornecido, uso dos conjuntos de robótica, exploração dos componentes, programação, montagem de modelos, uso de equipamentos de prototipagem, tecnologias imersivas, fabricação digital, estratégias pedagógicas e possibilidades de integração às atividades educacionais.

4.6. Requisitos de acessibilidade

A solução deverá observar os requisitos de acessibilidade e inclusão compatíveis com a natureza dos materiais, equipamentos, softwares, plataformas e recursos digitais fornecidos, de modo a favorecer a participação de estudantes com deficiência ou necessidades educacionais específicas.

Deverão ser disponibilizados recursos, orientações ou possibilidades de adaptação dos materiais pedagógicos e digitais, tais como ampliação de fonte, audiodescrição, recursos táteis, identificação em braile, adaptação de conteúdo ou tecnologias equivalentes.

4.7. Requisitos de sustentabilidade

Deverão ser observadas as diretrizes de sustentabilidade compatíveis com a natureza de cada item, especialmente quanto à durabilidade dos equipamentos, maior vida útil dos materiais, redução de substituições frequentes, uso de embalagens adequadas, preferencialmente reutilizáveis ou recicláveis, e destinação ambientalmente adequada de resíduos, embalagens e componentes eletrônicos.

Os equipamentos deverão priorizar, quando couber, menor consumo energético, facilidade de manutenção e possibilidade de reposição de componentes, contribuindo para maior eficiência no uso dos recursos públicos.

4.8. Requisitos legais

A contratação deverá observar as disposições da Lei nº 14.133/2021 e demais normas aplicáveis às contratações públicas realizadas no âmbito da Administração Pública Federal.

Os fornecedores deverão comprovar regularidade fiscal, trabalhista, previdenciária e jurídica, bem como atender aos requisitos de habilitação definidos no edital, no Termo de Referência e nos demais documentos que compuserem a futura contratação, quando exigidos.

Os produtos, softwares, materiais pedagógicos, plataformas digitais, certificações, garantias, capacitações e demais elementos da solução deverão observar as normas técnicas, regulatórias, educacionais, de segurança, acessibilidade, proteção de dados e propriedade intelectual aplicáveis, quando couber.

5. Levantamento de Mercado

Para definição da solução mais adequada ao atendimento da demanda institucional, realizou-se levantamento de mercado com o objetivo de identificar alternativas disponíveis para o fornecimento de recursos pedagógicos voltados à robótica educacional, programação, automação, pensamento computacional, prototipagem e desenvolvimento de projetos tecnológicos, destinados ao apoio das atividades de ensino, pesquisa e extensão no âmbito do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Registra-se que, no exercício de 2023, foi realizado processo de aquisição de conjuntos de robótica educacional no âmbito do Ifes, sob o nº 23147.005441/2023-33, circunstância que foi considerada no presente levantamento de mercado. Assim, a atual contratação busca, sempre que tecnicamente possível e sem prejuízo à competitividade, observar os padrões técnicos, pedagógicos e operacionais adotados na contratação anterior, com vistas a garantir a padronização dos equipamentos utilizados pela instituição, diminuir custos com capacitação e treinamento, facilitar a reposição de peças e a manutenção dos conjuntos, bem como assegurar maior uniformização, continuidade e eficiência na utilização dos recursos de robótica educacional pelas unidades participantes.

Trata-se de contratação de bens comuns, cujos padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos por meio de especificações usuais de mercado, não exigindo grau elevado de complexidade técnica para sua caracterização. O mercado dispõe de diversas opções de soluções educacionais de robótica, compostas por conjuntos estruturados, kits de montagem, componentes eletrônicos, motores, sensores, unidades de controle programáveis, softwares de programação, materiais de apoio pedagógico, plataformas digitais, capacitação de educadores e recursos complementares de aprendizagem.

O levantamento considerou soluções disponíveis no mercado educacional compostas por conjuntos de robótica, kits de montagem, componentes eletrônicos, motores, sensores, unidades de controle programáveis, softwares de programação, materiais de apoio pedagógico, plataformas digitais, capacitação de educadores e recursos complementares de aprendizagem.

O levantamento também considerou itens relacionados ao laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas, tais como scanner 3D portátil, óculos de realidade virtual e realidade mista, impressora 3D multifilamento e filamentos

para impressão 3D, todos caracterizados como bens comuns, com especificações objetivamente definíveis e disponibilidade em mercado especializado.

Nesse contexto, foram identificadas e analisadas as seguintes alternativas:

a) Aquisição individual de componentes, peças e materiais de robótica

Essa alternativa consiste na aquisição isolada de componentes necessários à composição das atividades de robótica educacional, tais como peças estruturais, conectores, motores, sensores, controladores, cabos, baterias, softwares, materiais didáticos e demais acessórios.

Embora possa permitir maior flexibilidade na escolha de componentes específicos, essa alternativa apresenta desvantagens relevantes, tais como:

- necessidade de maior esforço técnico para especificação individualizada de cada componente;
- risco de incompatibilidade entre peças, sensores, controladores, softwares e materiais pedagógicos;
- dificuldade de padronização entre as unidades participantes;
- maior complexidade de montagem da solução pedagógica final;
- possibilidade de aquisição de itens sem integração didática adequada;
- necessidade de múltiplos fornecedores ou processos de compra;
- maior dificuldade de formação dos educadores e de implantação pedagógica padronizada;
- risco de ausência de materiais de apoio, roteiros de montagem, plataforma digital ou suporte pedagógico integrado;
- dificuldade de manutenção da padronização institucional em relação aos conjuntos de robótica educacional já adquiridos pelo Ifes no processo nº 23147.005441/2023-33.

Dessa forma, embora tecnicamente possível, a aquisição individualizada de componentes não se mostra a alternativa mais adequada para atendimento institucional amplo, especialmente por se tratar de contratação destinada a diversas unidades do Ifes, com necessidade de padronização, integração, suporte pedagógico e utilização educacional estruturada. Além disso, tal alternativa poderia dificultar a manutenção da compatibilidade com os equipamentos anteriormente adquiridos, aumentar custos com capacitação, reposição de peças e manutenção, bem como comprometer a uniformização dos recursos pedagógicos de robótica educacional no âmbito institucional.

b) Utilização exclusiva de recursos já existentes nas unidades do Ifes

Outra alternativa considerada foi a utilização exclusiva dos equipamentos, laboratórios de informática, espaços maker, materiais de eletrônica, componentes de automação ou demais recursos tecnológicos já existentes nas unidades do Ifes.

Contudo, verifica-se que essa alternativa não atende plenamente à demanda institucional, uma vez que as unidades possuem realidades distintas quanto à disponibilidade, quantidade, atualização tecnológica e padronização desses recursos. Além disso, parte dos campi pode não dispor de conjuntos de robótica suficientes, integrados e acompanhados de material pedagógico específico para desenvolvimento sistemático de atividades educacionais nessa área.

Também se observa que a utilização exclusiva da infraestrutura existente pode limitar a expansão de práticas voltadas à robótica educacional, ao pensamento computacional, à programação e à automação, especialmente em ações que exigem conjuntos de montagem, sensores, motores, unidades de controle programáveis, roteiros de atividades e recursos digitais integrados.

Assim, essa alternativa mostra-se insuficiente como solução isolada, pois não assegura padronização, atualização tecnológica, integração pedagógica, atendimento equitativo às diversas unidades participantes e continuidade do padrão institucional iniciado a partir da aquisição realizada no processo nº 23147.005441/2023-33.

c) Aquisição de conjuntos de robótica educacional estruturados e integrados

A alternativa considerada mais adequada consiste na aquisição de conjuntos de robótica educacional estruturados e integrados, compostos por peças de construção modular, componentes mecânicos, motores, sensores, unidades de controle programáveis, softwares, materiais de apoio pedagógico, plataforma digital e, quando previsto, capacitação e assessoria pedagógica aos educadores.

Essa solução apresenta as seguintes vantagens:

- padronização dos conjuntos de robótica entre as unidades participantes;
- continuidade e compatibilidade com os padrões técnicos, pedagógicos e operacionais adotados na aquisição realizada no processo nº 23147.005441/2023-33;
- compatibilidade entre peças, motores, sensores, controladores, softwares e materiais pedagógicos;
- possibilidade de desenvolvimento de atividades práticas orientadas e projetos de criação livre pelos estudantes;
- integração entre recursos físicos, digitais e pedagógicos;
- maior facilidade de implantação e utilização pelas equipes docentes;
- disponibilização de materiais de apoio ao aluno e ao educador;
- possibilidade de acesso à plataforma digital, recursos interativos, atividades complementares e conteúdos educacionais;
- apoio à capacitação dos educadores para utilização pedagógica dos conjuntos;
- redução de custos com novos treinamentos, em razão da padronização dos equipamentos e da continuidade da solução anteriormente adotada;
- maior facilidade de reposição de peças, manutenção e conservação dos conjuntos;
- maior aderência a metodologias ativas, aprendizagem baseada em projetos e atividades interdisciplinares;
- melhor controle, armazenamento e conservação dos componentes, por meio de recipientes ou caixas organizadoras apropriadas;
- maior eficiência administrativa, especialmente em contratação destinada a múltiplas unidades do Ifes.

O levantamento de mercado indicou a existência de fornecedores especializados em soluções educacionais de robótica, com oferta de conjuntos estruturados por níveis de complexidade, materiais didáticos, plataformas digitais, capacitação e suporte pedagógico. Essa configuração demonstra viabilidade técnica e aderência às necessidades institucionais, especialmente por permitir a implantação de atividades de robótica educacional em diferentes contextos acadêmicos.

Além disso, por se tratar de bens comuns, com especificações objetivamente definíveis e diversas opções disponíveis no mercado, a solução mostra-se compatível com procedimento licitatório competitivo, preservando-se a busca pela proposta mais vantajosa para a Administração, sem afastar a necessidade de observância à padronização institucional decorrente da aquisição anterior.

d) Contratação de oficinas, cursos ou serviços pontuais de robótica educacional

Também foi considerada a possibilidade de contratação de oficinas, cursos, eventos ou serviços pontuais de robótica educacional, com fornecimento temporário de materiais e instrutores externos.

Embora essa alternativa possa contribuir para ações específicas de curta duração, ela não atende de forma plena à necessidade institucional, pois não garante a permanência dos equipamentos nas unidades, não estrutura a infraestrutura pedagógica do Ifes e não assegura continuidade das atividades após a conclusão dos serviços contratados.

Além disso, a dependência de serviços pontuais pode limitar a autonomia dos docentes, reduzir a capacidade de desenvolvimento de projetos próprios, dificultar a integração da robótica aos currículos e gerar custos recorrentes sem formação de patrimônio educacional permanente para a instituição.

Dessa forma, essa alternativa pode ser complementar em determinadas situações, mas não substitui a aquisição de conjuntos de robótica educacional próprios, estruturados e disponíveis para uso contínuo pelas unidades do Ifes, tampouco assegura a padronização dos recursos, a compatibilidade com os conjuntos anteriormente adquiridos e a continuidade das práticas institucionais já iniciadas.

5.1. Conclusão do levantamento

Diante da análise das alternativas disponíveis, conclui-se que a aquisição de conjuntos de robótica educacional estruturados e integrados é a solução que melhor atende às necessidades do Ifes, considerando aspectos técnicos, pedagógicos, operacionais, administrativos e institucionais.

A solução permite a padronização dos recursos entre as unidades participantes, a compatibilidade entre componentes físicos e digitais, a utilização de materiais pedagógicos específicos, o desenvolvimento de atividades práticas e

interdisciplinares, a capacitação dos educadores e a ampliação das oportunidades de aprendizagem tecnológica dos estudantes.

A escolha também se justifica pela necessidade de continuidade e uniformização em relação ao processo de aquisição de conjuntos de robótica educacional realizado em 2023, sob o nº 23147.005441/2023-33, possibilitando melhor aproveitamento dos equipamentos, conhecimentos e práticas já incorporados pelas unidades do Ifes, além de contribuir para a redução de custos com treinamento, facilitar a reposição de peças, a manutenção dos conjuntos e a gestão dos recursos pedagógicos.

Adicionalmente, considerando que o levantamento institucional identificou demandas em diferentes campi, opta-se pela realização da contratação por meio do Sistema de Registro de Preços (SRP), gerenciado pela Reitoria, nos termos da Lei nº 14.133/2021, possibilitando maior flexibilidade administrativa, atendimento gradual das demandas institucionais, padronização dos conjuntos adquiridos e melhor aproveitamento dos recursos públicos.

6. Descrição da solução como um todo

A solução proposta consiste na aquisição de conjuntos de robótica educacional e de itens destinados à implantação de laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas, visando apoiar atividades de ensino, pesquisa, extensão, inovação e desenvolvimento de projetos tecnológicos no âmbito do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

A contratação contempla materiais e equipamentos voltados à robótica educacional, programação, automação, pensamento computacional, montagem de modelos, prototipagem, fabricação digital, investigação científica, experimentação prática, realidade virtual, realidade mista, tecnologias imersivas e desenvolvimento de soluções aplicadas.

Os conjuntos de robótica educacional compreendem kits de construção de modelos, unidades de programação e controle, sensores, motores, atuadores, peças estruturais, materiais de apoio pedagógico para estudantes e educadores, recursos digitais, plataforma educacional e demais componentes necessários à utilização pedagógica da solução.

A solução contempla dois níveis de complexidade para os laboratórios de robótica: intermediário e avançado. Essa organização atende diferentes etapas formativas, níveis de conhecimento e objetivos pedagógicos, permitindo a introdução de conceitos de robótica, engenharia e programação, bem como o desenvolvimento de atividades envolvendo automação, controle, sensores, motores, coleta de dados e projetos tecnológicos.

No âmbito do laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas, a contratação contempla scanner 3D portátil, óculos de realidade virtual e realidade mista, impressora 3D multifilamento e filamentos para impressora 3D, destinados à criação, modelagem, simulação, visualização e fabricação de protótipos, bem como ao desenvolvimento de atividades relacionadas à visualização tridimensional, fabricação digital e interação imersiva.

Os itens deverão possibilitar, conforme a finalidade de cada equipamento ou conjunto, montagem, desmontagem, combinação e recombinação de componentes, programação, controle, automação, digitalização, visualização tridimensional e fabricação de protótipos, favorecendo o desenvolvimento de projetos didáticos, experimentais e tecnológicos.

A modularidade da solução refere-se à possibilidade de uso integrado, flexível e pedagógico dos materiais e equipamentos em diferentes atividades, oficinas, projetos integradores, ações de extensão, pesquisa aplicada e práticas curriculares, não se confundindo com fornecimento de laboratório móvel, carrinho, estrutura física modular ou obra de instalação.

A solução inclui, nos grupos de robótica educacional, materiais de apoio pedagógico, recursos digitais, ambientes virtuais, aplicativos, conteúdos interativos, objetos digitais de aprendizagem, vídeos, atividades orientadas, jogos educativos, quizzes, visualizações tridimensionais, realidade aumentada ou tecnologias equivalentes, nos termos das especificações técnicas de cada grupo.

A solução deverá observar requisitos de acessibilidade educacional, sempre que aplicáveis ao tipo de material, equipamento, software, plataforma ou recurso digital fornecido, de modo a favorecer a participação de estudantes com deficiência ou necessidades educacionais específicas.

A plataforma digital vinculada à solução deverá ser disponibilizada com condições de uso institucional, observando requisitos de segurança da informação, proteção de dados pessoais, acessibilidade digital, controle de acesso, gestão de usuários e compatibilidade com o ambiente tecnológico do Ifes.

A solução deverá permitir funcionamento autônomo, sem dependência de integração obrigatória com sistemas institucionais do Ifes para sua utilização pedagógica básica. Eventual integração futura com sistemas do Ifes dependerá de avaliação técnica da Diretoria de Tecnologia da Informação, devendo a plataforma possuir condições técnicas para adaptação ou integração, quando formalmente demandado pela Administração.

A contratada deverá fornecer orientação técnica inicial, manuais, instruções de uso, informações de acesso à plataformas, softwares ou recursos digitais e demais orientações necessárias à correta utilização dos materiais e equipamentos.

Os equipamentos, componentes e materiais deverão ser entregues devidamente acondicionados, organizados e acompanhados dos acessórios necessários ao seu funcionamento, armazenamento, conservação, controle e utilização segura.

Não integram a presente solução obras civis, reformas, adequações elétricas ou lógicas, fornecimento de mobiliário, contratação de instrutores externos permanentes, manutenção continuada, aquisição de computadores, contratação de internet ou fornecimento de espaço físico, cabendo a cada unidade demandante providenciar as condições locais necessárias ao uso adequado dos bens adquiridos.

O objeto da contratação deverá atender às especificações técnicas e à descrição da solução como um todo, conforme detalhamento apresentado a seguir:

A descrição detalhada de cada item:

LABORATÓRIO DE PROTOTIPAGEM E TECNOLOGIAS IMERSIVAS

Item 1 – Scanner 3D portátil

Especificações Gerais:

Scanner 3D portátil, novo, destinado à digitalização tridimensional de objetos, peças, protótipos e modelos físicos, com tecnologia de captura por luz estruturada, infravermelho ou tecnologia equivalente. Deverá possuir precisão mínima de 0,1 mm, captura colorida, resolução adequada para uso educacional, técnico e de prototipagem, sistema de estabilização ou compensação de movimentos durante a digitalização, conectividade por cabo USB e/ou tecnologia sem fio, compatibilidade com computador e/ou dispositivo móvel, e software próprio ou compatível para captura, visualização, edição, tratamento e exportação dos modelos 3D. O equipamento deverá permitir a exportação dos arquivos em formatos usuais de mercado, tais como STL, OBJ, PLY ou equivalentes, ser acompanhado dos cabos, acessórios, manuais e licenças necessárias ao pleno funcionamento, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

Item 2 – Óculos de realidade virtual e realidade mista

Especificações Gerais:

Óculos de realidade virtual e realidade mista standalone, novo, sem necessidade de conexão obrigatória a computador ou console para funcionamento básico, destinado ao uso educacional em laboratórios de robótica, tecnologia, inovação, prototipagem, simulações e visualização de modelos tridimensionais.

O equipamento deverá possuir armazenamento interno mínimo de 128 GB, resolução mínima aproximada de 1800 x 1900 pixels por olho ou superior, taxa de atualização mínima de 90 Hz ou superior, rastreamento de movimento em seis graus de liberdade, câmeras ou sensores integrados para reconhecimento do ambiente e uso de recursos de realidade mista, áudio integrado, conectividade sem fio, porta USB-C ou equivalente, bateria recarregável e controladores de movimento compatíveis.

Deverá acompanhar carregador ou cabo de alimentação, controladores, acessórios necessários ao funcionamento, manuais e demais itens indispensáveis ao uso imediato do equipamento, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

Item 3 – Impressora 3D multifilamento

Especificações Gerais:

Impressora 3D de mesa, nova, com tecnologia de impressão por deposição de material fundido — FDM/FFF ou equivalente — destinada ao uso educacional em laboratório de robótica, tecnologia, inovação, prototipagem e desenvolvimento de projetos.

O equipamento deverá possuir sistema de impressão multifilamento ou multicolorido, permitindo o uso automatizado de múltiplos filamentos em uma mesma impressão, com volume mínimo de impressão aproximado de 250 x 250 x 250 mm, nivelamento automático ou assistido da mesa, mesa aquecida, bico de impressão com temperatura mínima de 280 °C ou superior, estrutura fechada ou semifechada, conectividade por USB, Wi-Fi ou equivalente, e compatibilidade com filamentos usuais de mercado, tais como PLA, PETG, ABS, TPU ou equivalentes.

Deverá acompanhar módulo ou sistema de alimentação multifilamento, cabos, acessórios necessários ao funcionamento, manual de instruções, software próprio ou compatível para fatiamento/preparação dos modelos 3D e demais itens indispensáveis ao uso imediato do equipamento, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

Item 4 – Filamento para impressora 3D

Especificações Gerais:

Filamento termoplástico para impressora 3D com tecnologia FDM/FFF, novo, diâmetro nominal de 1,75 mm, destinado à utilização em impressoras 3D educacionais, inclusive modelos com sistema multifilamento ou multicolorido.

O material deverá ser do tipo PLA, PLA+, PETG ou equivalente, acondicionado em carretel de aproximadamente 1 kg, com tolerância dimensional máxima aproximada de ±0,03 mm, boa estabilidade dimensional e compatibilidade com sistemas automatizados de alimentação de filamento.

O fornecedor deverá disponibilizar, no mínimo, 4 opções de cores distintas, a serem definidas pela Administração conforme a necessidade da contratação ou no momento do fornecimento, sem prejuízo da qualidade técnica do material.

O filamento deverá ser fornecido em embalagem lacrada, preferencialmente a vácuo ou com proteção contra umidade, acompanhado de identificação do material, cor, diâmetro, peso líquido aproximado e parâmetros básicos recomendados de impressão, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

GRUPO 1 (itens 5 a 8) – LABORATÓRIO DE ROBÓTICA INTERMEDIÁRIO

Item 5 – Conjunto de Robótica para Construção de Modelos Motorizado – Intermediário
Quantidade por laboratório: 10 conjuntos por laboratório.

Especificações Gerais:

O Kit deverá conter no mínimo:

Deverá ser constituído de peças de encaixe, com diversos pontos de conexão, de tamanhos variados que possibilitem o desenvolvimento de no mínimo 10 (Dez) projetos de montagem distintos para alunos os quais devem abordar conceitos compatíveis com a proposta de aplicação pedagógica e indicadas em fichário de montagens que deverá acompanhar cada kit de peças de robótica.

As peças devem permitir a construção de outros diferentes projetos a serem desenvolvidos pelos próprios alunos para resolução de problemas envolvendo os conceitos supra listados.

Deverá ser constituído por vários padrões de peças diferentes em quantidade mínima de 500 (Quinhentas) unidades, classificáveis conforme o uso, que permita a fácil fixação entre todos os elementos estruturais, que dispense o uso de ferramentas, atendendo no mínimo 9 (nove) funções, em tamanho(s) e quantidade(s) que permitam a execução completa dos projetos indicados no fichário de montagens (sendo 1 projeto de cada vez), com total funcionalidade:

- Bases ou chassis;
- Eixos (no mínimo, 8 (oito) tamanhos diferentes);
- Colunas e/ou Barras de sustentação (no mínimo, 8 (oito) tamanhos diferentes);
- Elementos de ligação e/ou reforço entre pontos de apoio (ou blocos angulares e/ou quaisquer peças necessárias a conclusão dos experimentos);
- Rodas de borracha compatíveis com rodas e/ou polias presentes no kit (no mínimo, 2 (dois) tamanhos diferentes);
- Elementos de fixação (conectores, rebites ou equivalentes de, no mínimo, 6 (seis) tamanhos diferentes);

O kit deve conter 01 dispositivo de comando da direção do motor através de alavanca ou similar para comandar o motor para o modo direito, esquerdo e desligado. O dispositivo deverá ser portátil com uso de pilhas ou bateria. O mesmo deverá conter 01 unidade de motor CC com encoder. O kit de conjunto de construção de modelos motorizado deverá ter compatibilidade e funcionalidade que permitam a fácil fixação nos elementos estruturais podendo ampliar junto ao conjunto de modelos e funcionalidade de automação dos conjuntos programável.

Especificações da embalagem:

- Todas as peças do kit deverão ser armazenadas em caixa plástica organizadora de material resistente com tampa e bandejas internas com compartimentos para organização das peças do kit.

Garantia:

- Garantia: Mínima de 12 meses, a partir da entrega do kit.

Manual de Uso e Conservação:

- Os kits deverão ser entregues com o respectivo Manual de Uso e Conservação em português (brasileiro), em papel offset, impressão colorida (4 x 4 cores). O manual deverá conter os dados do fornecedor, tais como endereço, telefone, e-mail, sítio eletrônico, além de informações sobre a contagem do prazo de garantia e como acioná-la caso necessário. O manual deverá conter imagens/ilustrações das peças e aplicativo, a fim de exemplificar suas funções.

Certificação:

- O conjunto deve, obrigatoriamente, possuir selo de homologação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO (Portaria nº 302 de 12 de julho de 2021).

Fichário:

Fichário Intermediário com no mínimo 20 montagens para alunos. As montagens deverão ser integradas a projetos de trabalho no livro do professor, com material de maior gramatura e plastificado garantindo a durabilidade. Em seu texto deverão estar indicadas em imagens e textos o passo a passo da montagem e o produto final, bem como, orientação da programação necessária para o desafio relacionado à montagem, quando houver.

Deverá indicar acesso para download de aplicativo próprio, em lojas online ou site do fornecedor, e código senha para acesso simultâneo de até 04 usuários, O recurso digital proporcionará a exploração de atividades com interatividade digital em smartphones, tablets ou computadores. As tecnologias interativas digitais disponíveis no aplicativo deverão estar organizadas e acessíveis através de menu inicial ou ativadas através chaves do tipo QR Code ou imagens específicas inseridas nos livros do professor e alunos e distribuídas nos temas pertinentes para exploração dos recursos em realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) atendendo no mínimo 10 atividades interativas com Realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) para exploração e visualização

de modelos propostos nos livros e finalizados, no mínimo 05 atividades interativas com Jogos digitais 2D vinculadas com lógica de programação, no mínimo 02 Vídeos associados aos procedimentos das montagens e no mínimo 01 Quiz referente a tecnologia de montagem.

As proposições deverão ser estruturadas com os objetivos de aprendizagem, habilidades BNCC, justificativa, procedimento, questões, material necessário, propostas de avaliação e variação da atividade. As atividades propostas devem ser fundamentadas pelos objetos do conhecimento apresentados nos livros do professor e do aluno e apresentar interrelação com áreas do conhecimento correlatas à Robótica; apresentando montagens integradas aos Projetos de Trabalho do Livro do Professor. As sugestões de práticas deverão possibilitar, no mínimo, a exploração de alguns princípios/conceitos tecnológicos, por meio da montagem de alguns modelos, compatíveis e similares, conforme segue:

- Princípio: Rodas e eixos
- Princípio: alavanca
- Princípio: estrutura
- Princípio: motorização

O material impresso deverá observar padrão de qualidade compatível com o uso educacional, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

A capa deverá ser em policromia, com material de maior resistência, gramatura mínima aproximada de 250 g/m² ou equivalente, podendo conter laminação ou acabamento similar.

O miolo deverá conter, no mínimo, 40 páginas, em formato aproximado mínimo de 20 cm x 27 cm, impresso em policromia, em papel offset 75 g/m² ou equivalente, asseguradas a legibilidade, durabilidade e adequada utilização pedagógica.

Item 6 – Conjunto de Robótica de Programação e Controle – Intermediário
Quantidade por laboratório: 10 conjuntos por laboratório.

Especificações Gerais:

O Kit deverá conter no mínimo:

Deverá ser constituído de peças de encaixe, com diversos pontos de conexão, de tamanhos variados que possibilitem o desenvolvimento de no mínimo 10 (Dez) projetos de montagem distintos para alunos, os quais devem abordar conceitos compatíveis com a proposta de aplicação pedagógica e indicadas em fichário de montagens que deverá acompanhar cada kit de peças de robótica.

As peças devem permitir a construção de outros diferentes projetos a serem desenvolvidos pelos próprios alunos para resolução de problemas envolvendo os conceitos supra listados.

Deverá ser constituído por vários padrões de peças diferentes em quantidade mínima de 800 (Oitocentas) unidades, classificáveis conforme o uso, que permita a fácil fixação entre todos os elementos estruturais, que dispense o uso de ferramentas, atendendo no mínimo 9 (nove) funções, em tamanho(s) e quantidade(s) que permitam a execução completa dos projetos indicados no fichário de montagens (sendo 1 projeto de cada vez), com total funcionalidade:

- Bases ou chassis;
- Eixos (no mínimo, 8 (oito) tamanhos diferentes);
- Colunas e/ou Barras de sustentação (no mínimo, 8 (oito) tamanhos diferentes);
- Elementos de ligação e/ou reforço entre pontos de apoio (ou blocos angulares e/ou quaisquer peças necessárias a conclusão dos experimentos);
- Rodas de borracha compatíveis com rodas e/ou polias presentes no kit (no mínimo, 2 (dois) tamanhos diferentes);
- Engrenagens e/ou polias (no mínimo, 2 (dois) tamanhos diferentes);
- Elementos de fixação (conectores, rebites ou equivalentes de, no mínimo, 6 (seis) tamanhos diferentes).

O kit deverá acompanhar 01 unidade de controle programável através de plugues RJ12 ou similares: no mínimo, 02 unidades de motor CC com encode, 01 unidade de sensor de distância ultrassônico. 02 Unidades de sensor de toque, 01 unidade de sensor de cor e 01 unidade de Sensor giroscópio.

A unidade de controle deverá ser programável através de interface de computador e, uma vez programada, deverá operar de forma independente. Deverá funcionar como unidade coletora de dados, com capacidade de armazenamento em memória interna, permitindo que ao conectada ao computador realize análise em tempo real de variáveis e gráficos. A alimentação deverá ser realizada por baterias ou pilhas recarregáveis. Deverá possuir, no mínimo, quatro saídas para motor ou servo motor de corrente contínua, com conexão via plug RJ12, sendo que cada saída deverá conter derivação para conexão em barra de pinos e conectores do tipo KK, possibilitando a utilização de motores diversos disponíveis no mercado. Deverá dispor ainda de, no mínimo, três entradas para sensores e atuadores, com conexão via plug RJ macho. Deverá contar com display OLED de 0,96 polegadas, programável para criação de gráficos e elementos geométricos, receptor infravermelho para controle remoto e transmissor infravermelho para controle de sistemas embarcados, como ar-condicionado e televisores. Deverá incluir duas portas USB, sendo uma para gravação e outra para emulação de teclado e mouse pelo protocolo HID, além de quatro botões de navegação programáveis pelo usuário. A unidade de controle deverá possuir em sua estrutura de hardware giroscópio, acelerômetro e sensor de luz embutidos, bem como no mínimo 25 LEDs RGB endereçáveis com controle individual. Deverá ser compatível com todas as linhas de robótica, incluindo sistemas do tipo Arduino, oferecendo pelo menos oito saídas para servos motores em barramento apropriado. O sistema deverá dispor de reprodutor MP3 embarcado e microfone digital para aplicações com inteligência artificial, além de compatibilidade com Shields do tipo Arduino por meio de barramento em barra de pinos. Também será obrigatório o suporte a barramento I2C para utilização de diferentes sensores do mercado. A unidade deverá ser alocada em estrutura do tipo case com material plástico resistente, com pontos de fixação adequados que permitam a instalação de elementos estruturais. Quanto aos requisitos de hardware, deverá dispor de memória Flash externa mínima de 16 MB, PSRAM externa mínima de 8 MB, ROM interna mínima de 380 KB e processador com, no mínimo, dois núcleos, operando a 240 MHz. A conectividade deverá incluir USB (cabo), Bluetooth (sem fio) e Wi-Fi.

Software de Programação

Deverá ser fornecido em caráter definitivo, mediante cessão de licença e direito de uso (CLDU) perpétuo. A programação das rotinas e do conjunto de montagem executadas pela unidade de controle deverá ocorrer por meio de blocos de texto ou blocos programáveis, devendo disponibilizar as informações dos sensores em forma de textos e gráficos do tipo linha. O programa deverá estabelecer comunicação com a controladora via cabo USB ou Wi-Fi, permitindo ainda a importação e exportação de bibliotecas, bem como formatação inteligente, transformando blocos em textos e vice-versa. O software deverá oferecer, no mínimo, dois tipos de linguagens complementares, sendo elas C++, além de permitir a extração e análise dos dados coletados remotamente pela interface controladora. Os dados recebidos deverão ser analisados na interface do software de forma gráfica. O ambiente de programação deverá conter, no mínimo, blocos em Língua Portuguesa que permitam explorar rotinas de entradas e saídas, controles e loops, operações matemáticas, operações de lógica booleana, textos, variáveis, criação de funções personalizadas, comunicação serial, sensores, atuadores, monitores (display), arquivos (leitura e escrita), comunicação (I2C, SPI, RFID, IR), internet e IoT (Internet das Coisas).

Especificações da embalagem:

Todas as peças do kit deverão ser armazenadas em caixa plástica organizadora de material resistente com tampa e bandejas internas com compartimentos para organização das peças do kit.

Garantia:

Garantia: Mínima de 12 meses, a partir da entrega do kit.

Manual de Uso e Conservação:

Os kits deverão ser entregues com o respectivo Manual de Uso e Conservação em português (brasileiro), em papel offset, impressão colorida (4 x 4 cores). O manual deverá conter os dados do fornecedor, tais como endereço, telefone, e-mail, sítio eletrônico, além de informações sobre a contagem do prazo de garantia e como acioná-la caso necessário. O manual deverá conter imagens/ilustrações das peças e aplicativo, a fim de exemplificar suas funções.

Certificação:

O conjunto deve, obrigatoriamente, possuir selo de homologação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO (Portaria nº 302 de 12 de julho de 2021).

Fichário:

Fichário Intermediário com no mínimo 20 montagens para alunos. As montagens deverão ser integradas a projetos de trabalho no livro do professor, com material de maior gramatura e plastificado garantindo a durabilidade. Em seu texto deverão estar indicadas em imagens e textos o passo a passo da montagem e o produto, bem como, orientação da programação necessária para o desafio relacionado à montagem, quando houver.

Deverá indicar acesso para download de aplicativo próprio, em lojas online ou site do fornecedor, e código senha para acesso simultâneo de até 04 usuários, O recurso digital proporcionará a exploração de atividades com interatividade digital em smartphones, tablets ou computadores. As tecnologias interativas digitais disponíveis no aplicativo deverão estar organizadas e acessíveis através de menu inicial ou ativadas através chaves do tipo QR Code ou imagens específicas inseridas nos livros do professor e alunos e distribuídas nos temas pertinentes para exploração dos recursos em realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) atendendo no mínimo 10 atividades interativas com Realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) para exploração e visualização de modelos propostos nos livros e finalizados, no mínimo 05 atividades interativas com Jogos digitais 2D vinculadas com lógica de programação, no mínimo 02 Vídeos associados aos procedimentos das montagens e no mínimo 01 Quiz referente a tecnologia de montagem.

As proposições deverão ser estruturadas com os objetivos de aprendizagem, habilidades BNCC, justificativa, procedimento, questões, material necessário, propostas de avaliação e variação da atividade. As atividades propostas devem ser fundamentadas pelos objetos do conhecimento apresentados nos livros do professor e do aluno e apresentar interrelação com áreas do conhecimento correlatas à Robótica; apresentando montagens integradas aos Projetos de Trabalho do Livro do Professor. As sugestões de práticas deverão possibilitar, no mínimo, a exploração de alguns princípios/conceitos tecnológicos, por meio da montagem de alguns modelos, compatíveis e similares, conforme segue:

- Princípio: Rodas e eixos
- Princípio: alavanca
- Princípio: estrutura
- Princípio: engrenagem
- Princípio: motorização.

O material impresso deverá observar padrão de qualidade compatível com o uso educacional, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

A capa deverá ser em policromia, com material de maior resistência, gramatura mínima aproximada de 250 g/m² ou equivalente, podendo conter laminação ou acabamento similar.

O miolo deverá conter, no mínimo, 40 páginas, em formato aproximado mínimo de 20 cm x 27 cm, impresso em policromia, em papel offset 75 g/m² ou equivalente, asseguradas a legibilidade, durabilidade e adequada utilização pedagógica.

Item 7 – Material de Apoio Pedagógico com acesso à plataforma digital para Alunos – Intermediário
Quantidade por laboratório: 160 unidades por laboratório.

Especificações:

O material de apoio pedagógico (livro paradidático) para Intermediário, volume único deve conter:

Conteúdo teórico instrucional para a compreensão da Robótica enquanto instrumento para a construção de conhecimento, tendo como objetivo permitir ao aluno refletir sobre: o que é robótica, a relevância das aprendizagens de habilidades e competências relacionadas à Robótica, a conexão dos princípios e fundamentos da Robótica no dia a dia e, a Robótica como conhecimento para a inovação. O material é pensado e estruturado para atender os alunos sendo organizado em unidades temáticas não lineares, podendo ser utilizadas na sequência do sumário ou de acordo com o planejamento docente.

Mínimo de 8 (oito) temas compatíveis e contextualizados com, no mínimo, 20 (vinte) montagens. Apresentar sugestões de práticas, propostas de forma multidisciplinar com a Robótica, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação, Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação (Eixos estruturantes:

interações e brincadeira; Direitos de aprendizagem e desenvolvimento: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e seus campos de experiências. Devem ser visualizadas em roteiro detalhado com imagens e textos. Todos os temas e montagens devem apresentar propostas pedagógicas, e possibilitar a realização de um trabalho com resolução de situações-problemas, informações sobre tecnologias e outras atividades que complementem os assuntos abordados. Ter, no mínimo, 5 (cinco) sugestões de atividades na plataforma relacionadas com os modelos presentes no fichário de montagens e com temas do livro do aluno, complementando as propostas dos livros, para ampliar as possibilidades de uso do material (kit de montagens e livros).

Disponibilidade de interação com Recursos educacionais digitais através de aplicativo próprio instalado em smartphones, tablets e computadores com funcionalidades acessíveis através de menu inicial ou por meio de marcadores tipo QR Code e imagens específicas inseridas em páginas do livro e distribuídas nos temas pertinentes para exploração de no mínimo 10 atividades interativas com Realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) para exploração e visualização de modelos finalizados propostos nos livros, no mínimo 05 atividades interativas com Jogos digitais 2D vinculadas com lógica de programação (abordando os princípios: Rodas e eixos e Alavanca), no mínimo 02 Vídeos associados aos procedimentos das montagens (que abordem os princípios: Estrutura e Engrenagens) e no mínimo 01 Quiz referente a tecnologia de Robótica (que envolva todos os princípios). Os recursos educacionais digitais deverão estar organizados e disponíveis em aplicativo próprio com instruções de download e senha de utilização disponibilizados juntamente com o fichário de montagens que acompanha o kit de peças robótica.

Os materiais deverão comportar adequações de formato, estrutura e conteúdo para atender alunos com deficiências, conforme cadastro na plataforma do censo escolar realizado pela rede, indicando tais necessidades. Tais materiais se limitam ao total de 3% da quantidade global contratada. Entre essas adequações, impressão em braile, audiodescrição, flexibilização de conteúdo e ampliação de fontes.

O material impresso deverá observar padrão de qualidade compatível com o uso educacional, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

A capa deverá ser em policromia, com material de maior resistência, gramatura mínima aproximada de 250 g/m² ou equivalente, podendo conter laminação ou acabamento similar.

O miolo deverá conter, no mínimo, 40 páginas, em formato aproximado mínimo de 20 cm x 27 cm, impresso em policromia, em papel offset 75 g/m² ou equivalente, asseguradas a legibilidade, durabilidade e adequada utilização pedagógica.

ACESSO À PLATAFORMA DIGITAL PARA ALUNOS E RECURSO DE ACESSIBILIDADE E INTERAÇÃO DIGITAL

A Plataforma Educacional Digital de Recursos Tecnológicos deverá possuir vínculo com os conteúdos propostos nos materiais pedagógicos dos alunos e do educador no que diz respeito aos temas e atividades trabalhados nos mesmos.

A proposta deverá contemplar a disponibilização de um aplicativo próprio, que contenha no mínimo: Painel Administrativo; Portal do Professor; Portal do Aluno; Portal da Matriz; Portal da Instituição; Portal dos Pais; Aplicação para dispositivos móveis para alunos.

Painel Administrativo:

O painel deverá ser destinado à administração da plataforma para possibilitar a gestão de dados, conteúdos e configurações da plataforma e deve apresentar um painel inicial com estatísticas do número total de alunos, matrizes e instituições cadastradas.

Por meio deste painel administrativo a instituição contratante poderá cadastrar as matrizes que farão o uso da plataforma.

O painel também possibilitará a gestão de alunos e professores. Estes poderão ser cadastrados, editados e vinculados a instituições em uma seção própria.

Por meio da gestão de conteúdo, poderão ser criadas páginas destinadas a comunicados gerais e que possam ser disponibilizadas nos painéis acessados pelos alunos.

A gestão de mídia deverá possibilitar o cadastramento de todos os recursos disponíveis que ficarão acessíveis ao professor para ministrar aulas e provas. Estes recursos deverão incluir no mínimo questões, quizzes, jogos, e-books, documentos, vídeos e áudios, imagens e e-books interativos, relacionados aos componentes curriculares, bem como às competências e habilidades definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC); devem ser classificados de acordo com a sua categoria e características, para que o professor possa encontrar o material mais adequado ao ensino de robótica adquirido.

O banco de questões possibilitará o cadastro de questões objetivas e discursivas que serão utilizadas na elaboração de provas e atividades. Estas devem estar vinculadas a, pelo menos uma competência e uma habilidade definida pela BNCC.

Os cursos devem ser cadastrados e editados no painel e ser compostos por unidades (aulas) sequenciais, disponibilizadas em no mínimo um dos seguintes formatos: vídeo, PDF, imagem, iframe (página externa da web), texto, quiz ou tarefa. Poderá haver a emissão de certificados pelos cursos realizados pelos alunos.

As turmas também poderão ser criadas por meio deste painel, associadas a uma instituição e com a determinação de calendário com início e fim do ano letivo.

A gestão de provas possibilitará ao administrador cadastrar novas provas, bem como visualizar e editar as questões de provas marcadas como rascunho, ou ainda, excluir provas já publicadas. As provas poderão ser elaboradas a partir do banco de questões ou a partir das novas provas cadastradas (função duplicar). Também deverá ser possível corrigir a prova e atribuir uma nota para cada questão de acordo com a resposta do aluno. Não pode ser possível excluir provas já aplicadas.

O usuário administrador poderá atribuir e editar as notas dos alunos, tanto de provas quanto de atividades.

Deverá ser possível cadastrar conquistas, que serão atribuídas aos alunos automaticamente quando alguma meta for alcançada (exemplo: assistir 10 aulas).

O painel também deverá conter uma interface para a extração de relatórios de dados, como número de acessos, avaliações em um determinado período, número de alunos, tempo gasto por atividade e origem de acesso.

A plataforma apresentará um fórum para discussões, que possibilite a interação entre alunos e professores e que poderá ser gerenciado de modo completo por meio de painel administrativo próprio (Gestão de Fóruns). Além de criar tópicos e comentários, o usuário administrador poderá excluí-los, com a inclusão de uma justificativa que deverá ser enviada por e-mail ao autor do conteúdo excluído.

O painel administrativo também deverá ser responsável pelas configurações de e-mail que serão utilizadas para disparos de mensagens da plataforma.

Portal do Professor:

Deverá conter no mínimo, 5 (cinco) sugestões de atividades e complementos relacionado com os modelos presentes no fichário de montagens e os temas do livro do aluno e Professor, complementando as propostas dos livros, para ampliar as possibilidades de uso do material (kit de montagens e livros) demonstrando em modelos tridimensional e o passo a passo das montagens em outra perspectiva.

O portal deverá ser destinado a consulta e uso de acervo digital, bibliotecas, curso de robótica; criação de aulas ao vivo (live) com possibilidade de gravação, criação de provas; interação com o fórum e alunos por meio de mensagens e visualização de notificações.

O portal deverá conter no mínimo um painel inicial (dashboard) para permitir a visualização do conteúdo mais relevante para o professor, como cursos mais acessados, notificações, calendário e estatísticas.

A tela de bibliotecas deverá permitir a visualização de todo o acervo de robótica e recursos previamente cadastrados na gestão de mídia, que ficarão disponíveis ao professor para ministrar aulas e provas.

A visualização dos cursos deverá permitir ao professor visualizar recursos e conteúdos a eles relacionados pela administração da plataforma.

Os cursos deverão conter no mínimo detalhes de carga horária, quantidade de alunos, ementa e a programação das aulas. As aulas, por sua vez, deverão ter sua descrição completa, com o conteúdo, tarefas e possíveis comentários dos alunos e permitir a inclusão de material de apoio proveniente da biblioteca.

O professor poderá gerir as provas do mesmo modo que os administradores.

A lista de alunos deverá permitir que o professor visualize todos os alunos que estão matriculados em cursos os quais o professor está associado. Ao abrir a visualização de um aluno específico, o professor poderá, também, entrar em contato direto com o aluno por meio de uma funcionalidade de mensagens e visualizar provas e tarefas concluídas.

Na participação do professor nos fóruns, este deverá contar com a possibilidade de criação de tópicos e questões, bem como a visualização comum aos demais usuários.

A plataforma deverá permitir 10 acessos individuais ao portal do professor por instituição cadastrada pelo portal matriz, validados via código de identificação único.

Portal do Aluno:

Deverá conter no mínimo, 5 (cinco) sugestões de atividades e complementos relacionado com os modelos presentes no fichário de montagens e os temas do livro do aluno, complementando as propostas dos livros, para ampliar as possibilidades de uso do material (kit de montagens e livros) demonstrando em modelos tridimensional e o passo a passo das montagens em outra perspectiva.

O portal do aluno permitirá que o aluno consulte notas e conquistas e realize atividades relacionadas à sua vida acadêmica, incluindo detalhes de sua turma; acompanhamento de aulas prévias e ao vivo; recursos disponíveis na biblioteca; acompanhamento de notas, certificados e conquistas, propiciar a interação com o fórum, e professores por mensagens.

A tela de cursos deverá conter o mesmo detalhamento do Portal do Professor.

As salas de aula disponibilizarão aos alunos no mínimo o conteúdo, material de apoio e atividades de cada aula e permitir a postagem de comentários por parte dos alunos.

O portal possibilitará a realização de provas on-line, previamente cadastradas pelo professor, com tempo pré-determinado e entregar tarefas.

Deve possuir um painel inicial com informações de aulas em andamento, notificações, calendário, estatísticas de aulas concluídas, tarefas finalizadas e conquistas.

A plataforma deverá permitir 160 acessos individuais ao portal do aluno, validados via código de identificação único.

Portal da Matriz

O portal da matriz deverá conferir o controle da matriz sobre a base necessária para a administração da instituição. Portanto, contará com no mínimo as funções, como cadastro de instituição e professores. Deve ser possível a extração de relatórios do mesmo modo definido no Painel Administrativo. Deve possuir um painel inicial com informações de total de instituições, professores e alunos bem como gráficos de estatística de usuários.

A plataforma deverá permitir 1 acesso individual ao portal da matriz, validados via código de identificação único.

Portal da Instituição

O portal institucional possibilitará o controle daquilo que é responsabilidade das instituições e ser voltado ao conteúdo acadêmico.

Por meio deste portal, será possível no mínimo cadastrar professores, alunos e pais, bem como realizar as associações necessárias entre estes.

Também deverá contar com a gestão de cursos, turmas, notas, certificados, fórum e extração de relatórios com definições idênticas as do painel administrativo.

Deve possuir um painel inicial com informações de total de professores, e alunos bem como gráficos de estatística de usuários, e gráfico de usuário por plataforma (desktop ou mobile).

A plataforma deverá permitir 1 acesso individual ao portal da instituição, validado via código de identificação único.

Portal dos pais

O portal será destinado a garantir que os pais e familiares possam acompanhar a vida acadêmica dos alunos pelos quais são responsáveis. Estes poderão trocar mensagens com os professores.

Contará com o controle de atividades, interface de notas, bem como a frequência do aluno, que permitirá ao responsável o acompanhamento do histórico de notas e tarefas dos alunos que estão associados.

A plataforma deverá permitir 160 acessos individuais ao portal dos pais (1 por aluno), validados via código de identificação único.

O portal será destinado aos alunos e contará com a interface simplificada e intuitiva para alunos desta faixa etária.

Possibilitará acesso direto aos conteúdos, segmentados por categorias, dando acesso direto às listas de livros, jogos, vídeos e áudios.

Aplicação para dispositivos móveis

A aplicação para dispositivos móveis deverá ser destinada, exclusivamente, aos alunos e permitirá que estes realizem todas as atividades disponíveis na aplicação web. A plataforma será disponibilizada na Apple Store para dispositivos com sistema operacional iOS 5 a partir da versão 5 e na Play Store para dispositivos Android a partir da versão 4.

A plataforma deverá ser direcionada aos conteúdos de robótica, ou seja, a inserção de conteúdos fora do contexto do material não deverá fazer parte da proposta de aplicação da mesma até o momento.

A proponente deverá disponibilizar, junto a plataforma, 5 (cinco) unidades de recursos de competição complementares ao uso da Unidade de Controle com Livro com propostas de aplicação voltadas à competições de robótica e deverá dispor dos seguintes componentes: 10 resistor 4k7, 10 resistor 220, 05 LED Vermelho, 05 LED Verde, 05 LED Amarelo, 02 Potenciômetro 20k, 05 chaves Táctil, 01 LDR, 01 Buzzer, 01 Sensor de temperatura e umidade, 40 jumpers macho/fêmea, 40 jumpers macho/macho, 01 display digital, 01 servo motor, 01 sensor de distância a laser, 01 sensor seguidor de linha com no mínimo 3 canais de operações, todos os itens deverão estar acomodados em caixa organizadora fabricada em material plástico resistente.

INTERFACE HÍBRIDA DE ACESSIBILIDADE

A Interface Híbrida de Acessibilidade é composta por um recurso físico de acessibilidade acompanhado de licença de aplicação digital com atividades voltadas a pessoas com baixa visão e deficiência visual, deverá possibilitar a interação com conteúdos digitais específicos fornecidos por meio de software compatível com propostas de atividades de robótica. A interação entre usuário e conteúdo deverá ocorrer por meio de uma interface apropriada, conectada a computadores ou notebooks, com capacidade de detectar a aproximação de cartões codificados, identificados em braile. Sua utilização dependerá de um software específico instalado nesses dispositivos, com a finalidade de realizar atividades guiadas a partir dos recursos disponibilizados.

O recurso deverá incluir cartas produzidas em material plástico resistente para interação por aproximação (mínimo de 50 cartas de programação), contendo códigos de comando e identificação em braile, além de aplicações digitais desenvolvidas para pessoas com deficiência, compostas por, no mínimo, 12 atividades interativas digitais (games /jogos) com foco em tecnologia e lógica de programação, compatíveis com dispositivos de acessibilidade. Todas as atividades deverão contar com tutorial em audiodescrição.

As aplicações deverão permitir o uso em modo offline, e todos os itens físicos deverão ser fornecidos em embalagem adequada para armazenamento e proteção de seus componentes.

Item 8 – Material de Apoio Pedagógico com acesso à plataforma digital para o Educador – Intermediário Quantidade por laboratório: 4 unidades por laboratório.

Especificações:

Material de apoio pedagógico ao educador (livro paradidático) Intermediário que irá desenvolver práticas e projetos de Robótica deve conter:

Proposta de práticas que relacionam o kit de robótica educacional com os campos de experiências propostos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e temas contemporâneos transversais, bem como as Diretrizes Curriculares Nacionais (Eixos estruturantes: interações e brincadeira; Direitos de aprendizagem e desenvolvimento: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se), indicando a organização didática-metodológica, bem como os critérios de acompanhamento e aferição das aprendizagens dos alunos. Composto por conteúdo teórico instrucional para a compreensão da Robótica enquanto instrumento para a construção de conhecimento, tendo como objetivo a condução do estudante para refletir sobre: o que é robótica, a relevância das aprendizagens de habilidades e competências relacionadas à Robótica, a conexão dos princípios e fundamentos da Robótica no dia a dia e, a Robótica como conhecimento para a inovação. O material é pensado e estruturado para atender todos os Alunos do Intermediário, sendo dividido em unidades temáticas não lineares, podendo ser utilizadas na sequência do sumário ou de acordo com o planejamento docente. Deverá ser entregue na versão impressa, e conter:

Mínimo de 8 (oito) temas compatíveis e contextualizados com, no mínimo, 20 (vinte) montagens de protótipos visualizados em roteiro detalhado com imagens e textos do passo a passo da montagem e o produto final. Todos os temas e montagens devem apresentar propostas pedagógicas, e possibilitar a realização de um trabalho multidisciplinar com a robótica, em concordância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação do Intermediário, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e seus campos de experiências, com proposições de situações-problemas, informações sobre tecnologias e outras atividades que complementem os conteúdos abordados. Ter, no mínimo, 5 (cinco) sugestões de atividades na plataforma relacionadas com os modelos presentes no fichário de montagens e com temas do livro do aluno, complementando as propostas dos livros, para ampliar as possibilidades de uso do material (kit de montagens e livros).

Disponibilidade de interação com Recursos educacionais digitais através de aplicativo próprio instalado em smartphones, tablets e computadores com funcionalidades acessíveis através de menu inicial ou por meio de marcadores tipo QR Code e imagens específicas inseridas em páginas do livro e distribuídas nos temas pertinentes para exploração de no mínimo 10 atividades interativas com Realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) para exploração e visualização de modelos finalizados propostos nos livros, no mínimo 05 atividades interativas com Jogos digitais 2D vinculadas com lógica de programação (abordando os princípios: Rodas e eixos e Alavanca), no mínimo 02 Vídeos associados aos procedimentos das montagens (que abordem os princípios: Estrutura e Engrenagens) e no mínimo 01 Quiz referente a tecnologia de Robótica (que envolva todos os princípios). Os recursos educacionais digitais deverão estar organizados e disponíveis em aplicativo próprio com instruções de download e senha de utilização disponibilizados juntamente com o fichário de montagens que acompanha o kit de peças robótica.

O material impresso deverá observar padrão de qualidade compatível com o uso educacional, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

A capa deverá ser em policromia, com material de maior resistência, gramatura mínima aproximada de 250 g/m² ou equivalente, podendo conter laminação ou acabamento similar.

O miolo deverá conter, no mínimo, 40 páginas, em formato aproximado mínimo de 20 cm x 27 cm, impresso em policromia, em papel offset 75 g/m² ou equivalente, asseguradas a legibilidade, durabilidade e adequada utilização pedagógica.

CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO PRESENCIAL/DISTÂNCIA PARA EDUCADORES

Especificações Gerais:

Capacitação e Treinamento para Educadores, Assessoria Pedagógica e Acompanhamento:

Público alvo: Todos os educadores (Professores, Auxiliares, Coordenadores e Gestores).

A Capacitação e Treinamento para os educadores deverá acontecer na modalidade presencial, por meio de oficinas práticas, com no mínimo 08 horas de Capacitação e Treinamento presencial/ano. E mais 12 horas de Capacitação e Treinamento na modalidade *on-line* ao longo do ano letivo.

Na modalidade *on-line*, após o cadastro na plataforma, os educadores terão até 90 (noventa) dias para a conclusão do curso.

Modalidade Presencial

1° semestre

Conteúdo:

- O que é robótica?
- Robótica aplicada na Educação
- Exploração do kit de robótica intermediário .

Objetivos:

- Promover experiências de aprendizagem por meio da robótica educacional, articulados às áreas do conhecimento.
- Favorecer o manuseio e utilização do kit de robótica intermediário, realizando montagens propostas no material.

2° semestre

Conteúdos:

- Abordagem sobre tecnologia, articulado com as áreas do conhecimento.
- Metodologia de uso da robótica educacional.
- Construção de protótipos com o kit de robótica educacional.

Objetivos:

- Propor estratégias metodológicas para o uso da robótica intermediária.
- Construir protótipos com o kit de robótica, relacionando aos assuntos abordados no material, destacando áreas do conhecimento, competências a habilidades específicas.

Características da Capacitação e Treinamento:

As temáticas da Capacitação e Treinamento para os educadores deverão apresentar os conteúdos utilizando diferentes estratégias e recursos tecnológicos, por meio de oficinas práticas.

A Capacitação e Treinamento dos educadores deverá prever estratégias de abordagem a todos os conteúdos teóricos e práticos.

Ao final da Capacitação e Treinamento, os educadores devem estar aptos a conduzirem com confiança as atividades estabelecidas, incluindo-se a montagem, a correta manipulação das peças e a programação.

Ao final de cada encontro formativo será disponibilizado um *link* com uma ficha avaliativa (formulário na plataforma) para que seja avaliado aspectos da Capacitação e Treinamento.

Calendário da Capacitação e Treinamento em data conforme definição do Ifes e seus campi..

Local da Capacitação e Treinamento às expensas da Contratante.

Modalidade *on-line* na plataforma.

1° e 2° Semestres

Revisitação dos conteúdos da Capacitação e Treinamento presencial com desdobramentos/ampliações das temáticas para maximizar a utilização das soluções que foram fornecidas. Realização de “Quizzes” para verificação da aprendizagem.

Complementam a carga horária da Capacitação e Treinamento:

Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDBEN 9394/96, artigos 61 e 62;

Diretrizes Curriculares Nacionais.

Plano Nacional de Educação - PNE, aprovado pela Lei no 13.005, de 24 de junho de 2014;

Base Nacional Comum Curricular/BNCC

Diretrizes curriculares nacionais para a Capacitação e Treinamento continuada de professores – Resolução n° 1 /2020.

Assessoria Pedagógica:

A assessoria pedagógica que visa o acompanhamento e monitoramento do processo de implantação e implementação dos materiais será realizado *in loco*, nas formações, em reuniões com gestores e técnicos e, também, por meio de relatórios.

A assessoria pedagógica será realizada de forma reativa, respondendo a dúvidas e questionamentos dos educadores, contribuindo para o pleno desenvolvimento do trabalho e uso dos materiais.

Certificações

Ao final das formações nas modalidades presencial e *on-line* serão emitidos certificados de participação aos educadores que concluíram o curso, no prazo máximo de 60 (sessenta) dias corridos.

GRUPO 2 (itens 9 a 12) – LABORATÓRIO DE ROBÓTICA AVANÇADA

Item 9 – Conjunto de Robótica para Construção de Modelos Motorizado – Avançada
Quantidade por laboratório: 10 conjuntos por laboratório.

Especificações Gerais:

O Kit deverá conter no mínimo:

Deverá ser constituído de peças de encaixe, com diversos pontos de conexão, de tamanhos variados que possibilitem o desenvolvimento de no mínimo 10 (Dez) projetos de montagem distintos para alunos, os quais devem abordar conceitos compatíveis com a proposta de aplicação pedagógica e indicadas em fichário de montagens que deverá acompanhar cada kit de peças de robótica.

As peças devem permitir a construção de outros diferentes projetos a serem desenvolvidos pelos próprios alunos para resolução de problemas envolvendo os conceitos supra listados.

Deverá ser constituído por vários padrões de peças diferentes em quantidade mínima de 500 (Quinhentas) unidades, classificáveis conforme o uso, que permita a fácil fixação entre todos os elementos estruturais, que dispense o uso de ferramentas, atendendo no mínimo 9 (nove) funções, em tamanho(s) e quantidade(s) que permitam a execução completa dos projetos indicados no fichário de montagens (sendo 1 projeto de cada vez), com total funcionalidade:

- Bases ou chassis;
- Eixos (no mínimo, 8 (oito) tamanhos diferentes);
- Colunas e/ou Barras de sustentação (no mínimo, 8 (oito) tamanhos diferentes);
- Elementos de ligação e/ou reforço entre pontos de apoio (ou blocos angulares e/ou quaisquer peças necessárias a conclusão dos experimentos);

- Rodas de borracha compatíveis com rodas e/ou polias presentes no kit (no mínimo, 2 (dois) tamanhos diferentes);
- Elementos de fixação (conectores, rebites ou equivalentes de, no mínimo, 6 (seis) tamanhos diferentes);

O kit deve conter 01 dispositivo de comando da direção do motor através de alavanca ou similar para comandar o motor para o modo direito, esquerdo e desligado. O dispositivo deverá ser portátil com uso de pilhas ou bateria. O mesmo deverá conter 01 unidade de motor CC com encoder. O kit de conjunto de construção de modelos mecânicos deverá ter compatibilidade e funcionalidade que permitam a fácil fixação nos elementos estruturais podendo ampliar junto ao conjunto de modelos e funcionalidade de automação dos conjuntos programável.

Especificações da embalagem:

Todas as peças do kit deverão ser armazenadas em caixa plástica organizadora de material resistente com tampa e bandejas internas com compartimentos para organização das peças do kit.

Garantia:

Garantia: Mínima de 12 meses, a partir da entrega do kit.

Manual de Uso e Conservação:

Os kits deverão ser entregues com o respectivo Manual de Uso e Conservação em português (brasileiro), em papel offset, impressão colorida (4 x 4 cores). O manual deverá conter os dados do fornecedor, tais como endereço, telefone, e-mail, sítio eletrônico, além de informações sobre a contagem do prazo de garantia e como acioná-la caso necessário. O manual deverá conter imagens/ilustrações das peças e aplicativo, a fim de exemplificar suas funções.

Certificação:

O conjunto deve, obrigatoriamente, possuir selo de homologação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO (Portaria nº 302 de 12 de julho de 2021).

Fichário:

Fichário com no mínimo 10 montagens para alunos. As montagens deverão ser integradas a projetos de trabalho no livro do professor, com material de maior gramatura e plastificado garantindo a durabilidade. Em seu texto deverão estar indicadas em imagens e textos o passo a passo da montagem e o produto final, bem como, orientação da programação necessária para o desafio relacionado à montagem, quando houver.

Deverá indicar acesso para download de aplicativo próprio, em lojas online ou site do fornecedor, e código senha para acesso simultâneo de até 04 usuários, O recurso digital proporcionará a exploração de atividades com interatividade digital em smartphones, tablets ou computadores. As tecnologias interativas digitais disponíveis no aplicativo deverão estar organizadas e acessíveis através de menu inicial ou ativadas através chaves do tipo QR Code ou imagens específicas inseridas nos livros do professor e alunos e distribuídas nos temas pertinentes para exploração dos recursos em realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) atendendo no mínimo 10 atividades interativas com Realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) para exploração e visualização de modelos propostos nos livros e finalizados, no mínimo 05 atividades interativas com Jogos digitais 2D vinculadas com lógica de programação, no mínimo 02 Vídeos associados aos procedimentos das montagens e no mínimo 01 Quiz referente a tecnologia de montagem.

As proposições deverão ser estruturadas com os objetivos de aprendizagem, habilidades BNCC, justificativa, procedimento, questões, material necessário, propostas de avaliação e variação da atividade. As atividades propostas devem ser fundamentadas pelos objetos do conhecimento apresentados nos livros do professor e do aluno e apresentar interrelação com áreas do conhecimento correlatas à Robótica; apresentando montagens integradas aos Projetos de Trabalho do Livro do Professor. As sugestões de práticas deverão possibilitar, no mínimo, a exploração de alguns princípios/conceitos tecnológicos, por meio da montagem de alguns modelos, compatíveis e similares, conforme segue:

- Princípio: Rodas e eixos
- Princípio: alavanca
- Princípio: estrutura

O material impresso deverá observar padrão de qualidade compatível com o uso educacional, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

A capa deverá ser em policromia, com material de maior resistência, gramatura mínima aproximada de 250 g/m² ou equivalente, podendo conter laminação ou acabamento similar.

O miolo deverá conter, no mínimo, 40 páginas, em formato aproximado mínimo de 20 cm x 27 cm, impresso em policromia, em papel offset 75 g/m² ou equivalente, asseguradas a legibilidade, durabilidade e adequada utilização pedagógica.

Item 10 – Conjunto de Robótica de Programação e Controle – Avançada
Quantidade por laboratório: 10 conjuntos por laboratório.

Especificações Gerais:

O Kit deverá conter no mínimo:

Deverá ser constituído de peças de encaixe, com diversos pontos de conexão, de tamanhos variados que possibilitem o desenvolvimento de no mínimo 10 (Dez) projetos de montagem distintos para alunos, os quais devem abordar conceitos compatíveis com a proposta de aplicação pedagógica e indicadas em fichário de montagens que deverá acompanhar cada kit de peças de robótica.

As peças devem permitir a construção de outros diferentes projetos a serem desenvolvidos pelos próprios alunos para resolução de problemas envolvendo os conceitos supra listados.

Deverá ser constituído por vários padrões de peças diferentes em quantidade mínima de 800 (Oitocentas) unidades, classificáveis conforme o uso, que permita a fácil fixação entre todos os elementos estruturais, que dispense o uso de ferramentas, atendendo no mínimo 9 (nove) funções, em tamanho(s) e quantidade(s) que permitam a execução completa dos projetos indicados no fichário de montagens (sendo 1 projeto de cada vez), com total funcionalidade:

- Bases ou chassis;
- Eixos (no mínimo, 8 (oito) tamanhos diferentes);
- Colunas e/ou Barras de sustentação (no mínimo, 8 (oito) tamanhos diferentes);
- Elementos de ligação e/ou reforço entre pontos de apoio (ou blocos angulares e/ou quaisquer peças necessárias a conclusão dos experimentos);
- Rodas de borracha compatíveis com rodas e/ou polias presentes no kit (no mínimo, 2 (dois) tamanhos diferentes);
- Engrenagens e/ou polias (no mínimo, 2 (dois) tamanhos diferentes);
- Elementos de fixação (conectores, rebites ou equivalentes de, no mínimo, 6 (seis) tamanhos diferentes).

O kit deverá acompanhar 01 unidade de controle programável através de plugues RJ12 ou similares: no mínimo, 02 unidades de motor CC com encode, 01 unidade de sensor de distância ultrassônico. 02 Unidades de sensor de toque, 01 unidade de sensor de cor, 01 unidade de sensor de temperatura com range de -25°C á 85°C, 01 unidade de controle remoto com botões e 01 receptor infravermelho para leitura do controle remoto, 01 unidade de sensor de som e 01 unidade de Sensor giroscópio.

A unidade de controle deverá ser programável através de interface de computador e, uma vez programada, deverá operar de forma independente. Deverá funcionar como unidade coletora de dados, com capacidade de armazenamento em memória interna, permitindo que ao conectada ao computador realize análise em tempo real de variáveis e gráficos. A alimentação deverá ser realizada por baterias ou pilhas recarregáveis. Deverá possuir, no mínimo, quatro saídas para motor ou servo motor de corrente contínua, com conexão via plug RJ12, sendo que cada saída deverá conter derivação para conexão em barra de pinos e conectores do tipo KK, possibilitando a utilização de motores diversos disponíveis no mercado. Deverá dispor ainda de, no mínimo, três entradas para sensores e atuadores, com conexão via plug RJ macho. Deverá contar com display OLED de 0,96 polegadas, programável para criação de gráficos e elementos geométricos, receptor infravermelho para controle remoto e transmissor infravermelho para controle de sistemas embarcados, como ar-condicionado e televisores. Deverá incluir duas portas USB, sendo uma para gravação e outra para emulação de teclado e mouse pelo protocolo HID, além de quatro botões de navegação programáveis pelo usuário. A unidade de controle deverá possuir em sua estrutura de hardware giroscópio, acelerômetro e sensor de luz embutidos, bem como no mínimo 25 LEDs RGB endereçáveis

com controle individual. Deverá ser compatível com todas as linhas de robótica, incluindo sistemas do tipo Arduino, oferecendo pelo menos oito saídas para servos motores em barramento apropriado. O sistema deverá dispor de reprodutor MP3 embarcado e microfone digital para aplicações com inteligência artificial, além de compatibilidade com Shields do tipo Arduino por meio de barramento em barra de pinos. Também será obrigatório o suporte a barramento I2C para utilização de diferentes sensores do mercado. A unidade deverá ser alocada em estrutura do tipo case com material plástico resistente, com pontos de fixação adequados que permitam a instalação de elementos estruturais. Quanto aos requisitos de hardware, deverá dispor de memória Flash externa mínima de 16 MB, PSRAM externa mínima de 8 MB, ROM interna mínima de 380 KB e processador com, no mínimo, dois núcleos, operando a 240 MHz. A conectividade deverá incluir USB (cabo), Bluetooth (sem fio) e Wi-Fi.

Software de Programação

Deverá ser fornecido em caráter definitivo, mediante cessão de licença e direito de uso (CLDU) perpétuo. A programação das rotinas e do conjunto de montagem executadas pela unidade de controle deverá ocorrer por meio de blocos de texto ou blocos programáveis, devendo disponibilizar as informações dos sensores em forma de textos e gráficos do tipo linha. O programa deverá estabelecer comunicação com a controladora via cabo USB ou Wi-Fi, permitindo ainda a importação e exportação de bibliotecas, bem como formatação inteligente, transformando blocos em textos e vice-versa. O software deverá oferecer, no mínimo, dois tipos de linguagens complementares, sendo elas C++, além de permitir a extração e análise dos dados coletados remotamente pela interface controladora. Os dados recebidos deverão ser analisados na interface do software de forma gráfica. O ambiente de programação deverá conter, no mínimo, blocos em Língua Portuguesa que permitam explorar rotinas de entradas e saídas, controles e loops, operações matemáticas, operações de lógica booleana, textos, variáveis, criação de funções personalizadas, comunicação serial, sensores, atuadores, monitores (display), arquivos (leitura e escrita), comunicação (I2C, SPI, RFID, IR), internet e IoT (Internet das Coisas).

Especificações da embalagem:

Todas as peças do kit deverão ser armazenadas em caixa plástica organizadora de material resistente com tampa e bandejas internas com compartimentos para organização das peças do kit.

Garantia:

Garantia: Mínima de 12 meses, a partir da entrega do kit.

Manual de Uso e Conservação:

Os kits deverão ser entregues com o respectivo Manual de Uso e Conservação em português (brasileiro), em papel offset, impressão colorida (4 x 4 cores). O manual deverá conter os dados do fornecedor, tais como endereço, telefone, e-mail, sítio eletrônico, além de informações sobre a contagem do prazo de garantia e como acioná-la caso necessário. O manual deverá conter imagens/ilustrações das peças e aplicativo, a fim de exemplificar suas funções.

Certificação:

O conjunto deve, obrigatoriamente, possuir selo de homologação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO (Portaria nº 302 de 12 de julho de 2021).

Fichário:

Fichário com no mínimo 10 montagens para alunos. As montagens deverão ser integradas a projetos de trabalho no livro do professor, com material de maior gramatura e plastificado garantindo a durabilidade. Em seu texto deverão estar indicadas em imagens e textos o passo a passo da montagem e o produto final, bem como, orientação da programação necessária para o desafio relacionado à montagem, quando houver.

Deverá indicar acesso para download de aplicativo próprio, em lojas online ou site do fornecedor, e código senha para acesso simultâneo de até 04 usuários, O recurso digital proporcionará a exploração de atividades com interatividade digital em smartphones, tablets ou computadores. As tecnologias interativas digitais disponíveis no aplicativo deverão estar organizadas e acessíveis através de menu inicial ou ativadas através chaves do tipo QR Code ou imagens específicas inseridas nos livros do professor e alunos e distribuídas nos temas pertinentes para exploração dos recursos em realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) atendendo no mínimo 10 atividades interativas com Realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) para exploração e visualização

de modelos propostos nos livros e finalizados, no mínimo 05 atividades interativas com Jogos digitais 2D vinculadas com lógica de programação, no mínimo 02 Vídeos associados aos procedimentos das montagens e no mínimo 01 Quiz referente a tecnologia de montagem.

As proposições deverão ser estruturadas com os objetivos de aprendizagem, habilidades BNCC, justificativa, procedimento, questões, material necessário, propostas de avaliação e variação da atividade. As atividades propostas devem ser fundamentadas pelos objetos do conhecimento apresentados nos livros do professor e do aluno e apresentar interrelação com áreas do conhecimento correlatas à Robótica; apresentando montagens integradas aos Projetos de Trabalho do Livro do Professor. As sugestões de práticas deverão possibilitar, no mínimo, a exploração de alguns princípios/conceitos tecnológicos, por meio da montagem de alguns modelos, compatíveis e similares, conforme segue:

- Princípio: Rodas e eixos
- Princípio: alavanca
- Princípio: estrutura
- Princípio: engrenagem
- Princípio: motorização.

O material impresso deverá observar padrão de qualidade compatível com o uso educacional, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

A capa deverá ser em policromia, com material de maior resistência, gramatura mínima aproximada de 250 g/m² ou equivalente, podendo conter laminação ou acabamento similar.

O miolo deverá conter, no mínimo, 40 páginas, em formato aproximado mínimo de 20 cm x 27 cm, impresso em policromia, em papel offset 75 g/m² ou equivalente, asseguradas a legibilidade, durabilidade e adequada utilização pedagógica.

Item 11 – Material de Apoio Pedagógico com acesso à plataforma digital para Alunos – Avançada
Quantidade por laboratório: 160 unidades por laboratório.

Especificações:

O material de apoio pedagógico (livro paradidático) para alunos, volume único deve conter:

Conteúdo teórico instrucional para a compreensão da Robótica enquanto instrumento para a construção de conhecimento, tendo como objetivo permitir ao aluno refletir sobre: o que é robótica, a relevância das aprendizagens de habilidades e competências relacionadas à Robótica, a conexão dos princípios e fundamentos da Robótica no dia a dia e, a Robótica como conhecimento para a inovação. O material é pensado e estruturado para atender os alunos sendo organizado em unidades temáticas não lineares, podendo ser utilizadas na sequência do sumário ou de acordo com o planejamento docente.

Mínimo de 8 (oito) temas compatíveis e contextualizados com, no mínimo, 30 (Trinta) montagens. Apresentar sugestões de práticas, propostas de forma multidisciplinar com a Robótica, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação (Eixos estruturantes: interações e brincadeira; Direitos de aprendizagem e desenvolvimento: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e seus campos de experiências. Devem ser visualizadas em roteiro detalhado com imagens e textos. Todos os temas e montagens devem apresentar propostas pedagógicas, e possibilitar a realização de um trabalho com resolução de situações-problemas, informações sobre tecnologias e outras atividades que complementem os assuntos abordados. Ter, no mínimo, 5 (cinco) sugestões de atividades na plataforma relacionadas com os modelos presentes no fichário de montagens e com temas do livro do aluno, complementando as propostas dos livros, para ampliar as possibilidades de uso do material (kit de montagens e livros).

Disponibilidade de interação com Recursos educacionais digitais através de aplicativo próprio instalado em smartphones, tablets e computadores com funcionalidades acessíveis através de menu inicial ou por meio de marcadores tipo QR Code e imagens específicas inseridas em páginas do livro e distribuídas nos temas pertinentes para exploração de no mínimo 10 atividades interativas com Realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) para exploração e visualização de modelos finalizados propostos nos livros, no mínimo 05 atividades interativas

com Jogos digitais 2D vinculadas com lógica de programação (abordando os princípios: Rodas e eixos e Alavanca), no mínimo 02 Vídeos associados aos procedimentos das montagens (que abordem os princípios: Estrutura e Engrenagens) e no mínimo 01 Quiz referente a tecnologia de Robótica (que envolva todos os princípios). Os recursos educacionais digitais deverão estar organizados e disponíveis em aplicativo próprio com instruções de download e senha de utilização disponibilizados juntamente com o fichário de montagens que acompanha o kit de peças robótica.

Os materiais deverão comportar adequações de formato, estrutura e conteúdo para atender alunos com deficiências, conforme cadastro na plataforma do censo escolar realizado pela rede, indicando tais necessidades. Tais materiais se limitam ao total de 3% da quantidade global contratada. Entre essas adequações, impressão em braile, audiodescrição, flexibilização de conteúdo e ampliação de fontes.

O material impresso deverá observar padrão de qualidade compatível com o uso educacional, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

A capa deverá ser em policromia, com material de maior resistência, gramatura mínima aproximada de 250 g/m² ou equivalente, podendo conter laminação ou acabamento similar.

O miolo deverá conter, no mínimo, 40 páginas, em formato aproximado mínimo de 20 cm x 27 cm, impresso em policromia, em papel offset 75 g/m² ou equivalente, asseguradas a legibilidade, durabilidade e adequada utilização pedagógica.

ACESSO À PLATAFORMA DIGITAL PARA ALUNOS E RECURSO DE ACESSIBILIDADE E INTERAÇÃO DIGITAL

Especificações Gerais:

A Plataforma Educacional Digital de Recursos Tecnológicos deverá possuir vínculo com os conteúdos propostos nos materiais pedagógicos dos alunos (item 1.3) e do educador (item 1.4) no que diz respeito aos temas e atividades trabalhados nos mesmos.

A proposta deverá contemplar a disponibilização de um aplicativo próprio, que contenha no mínimo: Painel Administrativo; Portal do Professor; Portal do Aluno; Portal da Matriz; Portal da Instituição; Portal dos Pais; Aplicação para dispositivos móveis para alunos.

Painel Administrativo:

O painel deverá ser destinado à administração da plataforma para possibilitar a gestão de dados, conteúdos e configurações da plataforma e deve apresentar um painel inicial com estatísticas do número total de alunos, matrizes e instituições cadastradas.

Por meio deste painel administrativo a instituição contratante poderá cadastrar as matrizes que farão o uso da plataforma.

O painel também possibilitará a gestão de alunos e professores. Estes poderão ser cadastrados, editados e vinculados a instituições em uma seção própria.

Por meio da gestão de conteúdo, poderão ser criadas páginas destinadas a comunicados gerais e que possam ser disponibilizadas nos painéis acessados pelos alunos.

A gestão de mídia deverá possibilitar o cadastramento de todos os recursos disponíveis que ficarão acessíveis ao professor para ministrar aulas e provas. Estes recursos deverão incluir no mínimo questões, quizzes, jogos, e-books, documentos, vídeos e áudios, imagens e e-books interativos, relacionados aos componentes curriculares, bem como às competências e habilidades definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC); devem ser classificados de acordo com a sua categoria e características, para que o professor possa encontrar o material mais adequado ao ensino de robótica adquirido.

O banco de questões possibilitará o cadastro de questões objetivas e discursivas que serão utilizadas na elaboração de provas e atividades. Estas devem estar vinculadas a, pelo menos uma competência e uma habilidade definida pela BNCC.

Os cursos devem ser cadastrados e editados no painel e ser compostos por unidades (aulas) sequenciais, disponibilizadas em no mínimo um dos seguintes formatos: vídeo, PDF, imagem, iframe (página externa da web), texto, quiz ou tarefa. Poderá haver a emissão de certificados pelos cursos realizados pelos alunos.

As turmas também poderão ser criadas por meio deste painel, associadas a uma instituição e com a determinação de calendário com início e fim do ano letivo.

A gestão de provas possibilitará ao administrador cadastrar novas provas, bem como visualizar e editar as questões de provas marcadas como rascunho, ou ainda, excluir provas já publicadas. As provas poderão ser elaboradas a partir do banco de questões ou a partir das novas provas cadastradas (função duplicar). Também deverá ser possível corrigir a prova e atribuir uma nota para cada questão de acordo com a resposta do aluno. Não pode ser possível excluir provas já aplicadas.

O usuário administrador poderá atribuir e editar as notas dos alunos, tanto de provas quanto de atividades.

Deverá ser possível cadastrar conquistas, que serão atribuídas aos alunos automaticamente quando alguma meta for alcançada (exemplo: assistir 10 aulas).

O painel também deverá conter uma interface para a extração de relatórios de dados, como número de acessos, avaliações em um determinado período, número de alunos, tempo gasto por atividade e origem de acesso.

A plataforma apresentará um fórum para discussões, que possibilite a interação entre alunos e professores e que poderá ser gerenciado de modo completo por meio de painel administrativo próprio (Gestão de Fóruns). Além de criar tópicos e comentários, o usuário administrador poderá excluí-los, com a inclusão de uma justificativa que deverá ser enviada por e-mail ao autor do conteúdo excluído.

O painel administrativo também deverá ser responsável pelas configurações de e-mail que serão utilizadas para disparos de mensagens da plataforma.

Portal do Professor:

Deverá conter no mínimo, 5 (cinco) sugestões de atividades e complementos relacionado com os modelos presentes no fichário de montagens e os temas do livro do aluno e Professor, complementando as propostas dos livros, para ampliar as possibilidades de uso do material (kit de montagens e livros) demonstrando em modelos tridimensional e o passo a passo das montagens em outra perspectiva.

O portal deverá ser destinado a consulta e uso de acervo digital, bibliotecas, curso de robótica; criação de aulas ao vivo (live) com possibilidade de gravação, criação de provas; interação com o fórum e alunos por meio de mensagens e visualização de notificações.

O portal deverá conter no mínimo um painel inicial (dashboard) para permitir a visualização do conteúdo mais relevante para o professor, como cursos mais acessados, notificações, calendário e estatísticas.

A tela de bibliotecas deverá permitir a visualização de todo o acervo de robótica e recursos previamente cadastrados na gestão de mídia, que ficarão disponíveis ao professor para ministrar aulas e provas.

A visualização dos cursos deverá permitir ao professor visualizar recursos e conteúdos a eles relacionados pela administração da plataforma.

Os cursos deverão conter no mínimo detalhes de carga horária, quantidade de alunos, ementa e a programação das aulas. As aulas, por sua vez, deverão ter sua descrição completa, com o conteúdo, tarefas e possíveis comentários dos alunos e permitir a inclusão de material de apoio proveniente da biblioteca.

O professor poderá gerir as provas do mesmo modo que os administradores.

A lista de alunos deverá permitir que o professor visualize todos os alunos que estão matriculados em cursos os quais o professor está associado. Ao abrir a visualização de um aluno específico, o professor poderá, também, entrar em contato direto com o aluno por meio de uma funcionalidade de mensagens e visualizar provas e tarefas concluídas.

Na participação do professor nos fóruns, este deverá contar com a possibilidade de criação de tópicos e questões, bem como a visualização comum aos demais usuários.

A plataforma deverá permitir 10 acessos individuais ao portal do professor por instituição cadastrada pelo portal matriz, validados via código de identificação único.

Portal do Aluno:

Deverá conter no mínimo, 5 (cinco) sugestões de atividades e complementos relacionado com os modelos presentes no fichário de montagens e os temas do livro do aluno, complementando as propostas dos livros, para ampliar as possibilidades de uso do material (kit de montagens e livros) demonstrando em modelos tridimensional e o passo a passo das montagens em outra perspectiva.

O portal do aluno permitirá que o aluno consulte notas e conquistas e realize atividades relacionadas à sua vida acadêmica, incluindo detalhes de sua turma; acompanhamento de aulas prévias e ao vivo; recursos disponíveis na biblioteca; acompanhamento de notas, certificados e conquistas, propiciar a interação com o fórum, e professores por mensagens.

A tela de cursos deverá conter o mesmo detalhamento do Portal do Professor.

As salas de aula disponibilizarão aos alunos no mínimo o conteúdo, material de apoio e atividades de cada aula e permitir a postagem de comentários por parte dos alunos.

O portal possibilitará a realização de provas on-line, previamente cadastradas pelo professor, com tempo pré-determinado e entregar tarefas.

Deve possuir um painel inicial com informações de aulas em andamento, notificações, calendário, estatísticas de aulas concluídas, tarefas finalizadas e conquistas.

A plataforma deverá permitir 160 acessos individuais ao portal do aluno, validados via código de identificação único.

Portal da Matriz

O portal da matriz deverá conferir o controle da matriz sobre a base necessária para a administração da instituição. Portanto, contará com no mínimo as funções, como cadastro de instituição e professores. Deve ser possível a extração de relatórios do mesmo modo definido no Painel Administrativo. Deve possuir um painel inicial com informações de total de instituições, professores e alunos bem como gráficos de estatística de usuários.

A plataforma deverá permitir 1 acesso individual ao portal da matriz, validados via código de identificação único.

Portal da Instituição

O portal institucional possibilitará o controle daquilo que é responsabilidade das instituições e ser voltado ao conteúdo acadêmico.

Por meio deste portal, será possível no mínimo cadastrar professores, alunos e pais, bem como realizar as associações necessárias entre estes.

Também deverá contar com a gestão de cursos, turmas, notas, certificados, fórum e extração de relatórios com definições idênticas as do painel administrativo.

Deve possuir um painel inicial com informações de total de professores, e alunos bem como gráficos de estatística de usuários, e gráfico de usuário por plataforma (desktop ou mobile).

A plataforma deverá permitir 1 acesso individual ao portal da instituição, validado via código de identificação único.

Portal dos pais

O portal será destinado a garantir que os pais e familiares possam acompanhar a vida acadêmica dos alunos pelos quais são responsáveis. Estes poderão trocar mensagens com os professores.

Contará com o controle de atividades, interface de notas, bem como a frequência do aluno, que permitirá ao responsável o acompanhamento do histórico de notas e tarefas dos alunos que estão associados.

A plataforma deverá permitir 160 acessos individuais ao portal dos pais (1 por aluno), validados via código de identificação único.

O portal será destinado aos alunos e contará com a interface simplificada e intuitiva para alunos desta faixa etária.

Possibilitará acesso direto aos conteúdos, segmentados por categorias, dando acesso direto às listas de livros, jogos, vídeos e áudios.

Aplicação para dispositivos móveis

A aplicação para dispositivos móveis deverá ser destinada, exclusivamente, aos alunos e permitirá que estes realizem todas as atividades disponíveis na aplicação web. A plataforma será disponibilizada na Apple Store para dispositivos com sistema operacional iOS 5 a partir da versão 5 e na Play Store para dispositivos Android a partir da versão 4.

A plataforma deverá ser direcionada aos conteúdos de robótica, ou seja, a inserção de conteúdos fora do contexto do material não deverá fazer parte da proposta de aplicação da mesma até o momento.

A proponente deverá disponibilizar, junto a plataforma, 5 (cinco) unidades de recursos de competição complementares ao uso da Unidade de Controle com Livro com propostas de aplicação voltadas à competições de robótica e deverá dispor dos seguintes componentes: 10 resistor 4k7, 10 resistor 220, 05 LED Vermelho, 05 LED Verde, 05 LED Amarelo, 02 Potenciômetro 20k, 05 chaves Táctil, 01 LDR, 01 Buzzer, 01 Sensor de temperatura e umidade, 40 jumpers macho/fêmea, 40 jumpers macho/macho, 01 display digital, 01 servo motor, 01 sensor de distância a laser, 01 sensor seguidor de linha com no mínimo 3 canais de operações, todos os itens deverão estar acomodados em caixa organizadora fabricada em material plástico resistente.

INTERFACE HÍBRIDA DE ACESSIBILIDADE

A Interface Híbrida de Acessibilidade é composta por um recurso físico de acessibilidade acompanhado de licença de aplicação digital com atividades voltadas a pessoas com baixa visão e deficiência visual, deverá possibilitar a interação com conteúdos digitais específicos fornecidos por meio de software compatível com propostas de atividades de robótica. A interação entre usuário e conteúdo deverá ocorrer por meio de uma interface apropriada, conectada a computadores ou notebooks, com capacidade de detectar a aproximação de cartões codificados, identificados em braile. Sua utilização dependerá de um software específico instalado nesses dispositivos, com a finalidade de realizar atividades guiadas a partir dos recursos disponibilizados.

O recurso deverá incluir cartas produzidas em material plástico resistente para interação por aproximação (mínimo de 50 cartas de programação), contendo códigos de comando e identificação em braile, além de aplicações digitais desenvolvidas para pessoas com deficiência, compostas por, no mínimo, 12 atividades interativas digitais (games /jogos) com foco em tecnologia e lógica de programação, compatíveis com dispositivos de acessibilidade. Todas as atividades deverão contar com tutorial em audiodescrição.

As aplicações deverão permitir o uso em modo offline, e todos os itens físicos deverão ser fornecidos em embalagem adequada para armazenamento e proteção de seus componentes.

Item 12 – Material de Apoio Pedagógico com acesso à plataforma digital para o Educador – Avançada
Quantidade por laboratório: 4 unidades por laboratório.

Especificações:

Material de apoio pedagógico ao educador (livro paradidático) que deverá desenvolver práticas e projetos de Robótica deve conter:

Proposta de práticas que relacionam o kit de robótica educacional aos campos de experiências propostos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e temas contemporâneos transversais, bem como as Diretrizes Curriculares Nacionais. Eixos estruturantes: interações e brincadeira; Direitos de aprendizagem e desenvolvimento: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se), indicando a organização didática-metodológica, bem como os

critérios de acompanhamento e aferição das aprendizagens dos alunos. Composto por conteúdo teórico instrucional para a compreensão da Robótica enquanto instrumento para a construção de conhecimento, tendo como objetivo a condução do estudante para refletir sobre: o que é robótica, a relevância das aprendizagens de habilidades e competências relacionadas à Robótica, a conexão dos princípios e fundamentos da Robótica no dia a dia e, a Robótica como conhecimento para a inovação. O material deverá ser dividido em unidades temáticas não lineares, podendo ser utilizadas na sequência do sumário ou de acordo com o planejamento docente. Deverá ser entregue na versão impressa, e conter:

Mínimo de 8 (oito) temas compatíveis e contextualizados com, no mínimo, 30 (vinte) montagens de protótipos visualizados em roteiro detalhado com imagens e textos do passo a passo da montagem e o produto final. Todos os temas e montagens devem apresentar propostas pedagógicas, e possibilitar a realização de um trabalho multidisciplinar com a robótica, em concordância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e seus campos de experiências, com proposições de situações-problemas, informações sobre tecnologias e outras atividades que complementem os conteúdos abordados. Ter, no mínimo, 5 (cinco) sugestões de atividades na plataforma relacionadas com os modelos presentes no fichário de montagens e com temas do livro do aluno, complementando as propostas dos livros, para ampliar as possibilidades de uso do material (kit de montagens e livros).

Disponibilidade de interação com Recursos educacionais digitais através de aplicativo próprio instalado em smartphones, tablets e computadores com funcionalidades acessíveis através de menu inicial ou por meio de marcadores tipo QR Code e imagens específicas inseridas em páginas do livro e distribuídas nos temas pertinentes para exploração de no mínimo 10 atividades interativas com Realidade aumentada (ou objetos 3D interativos em tela) para exploração e visualização de modelos finalizados propostos nos livros, no mínimo 05 atividades interativas com Jogos digitais 2D vinculadas com lógica de programação (abordando os princípios: Rodas e eixos e Alavanca), no mínimo 02 Vídeos associados aos procedimentos das montagens (que abordem os princípios: Estrutura e Engrenagens) e no mínimo 01 Quiz referente a tecnologia de Robótica (que envolva todos os princípios). Os recursos educacionais digitais deverão estar organizados e disponíveis em aplicativo próprio com instruções de download e senha de utilização disponibilizados juntamente com o fichário de montagens que acompanha o kit de peças robótica.

O material impresso deverá observar padrão de qualidade compatível com o uso educacional, admitidas soluções equivalentes ou superiores.

A capa deverá ser em policromia, com material de maior resistência, gramatura mínima aproximada de 250 g/m² ou equivalente, podendo conter laminação ou acabamento similar.

O miolo deverá conter, no mínimo, 40 páginas, em formato aproximado mínimo de 20 cm x 27 cm, impresso em policromia, em papel offset 75 g/m² ou equivalente, asseguradas a legibilidade, durabilidade e adequada utilização pedagógica.

CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO PRESENCIAL/DISTÂNCIA PARA EDUCADORES

Especificações Gerais:

Capacitação e Treinamento para Educadores, Assessoria Pedagógica e Acompanhamento:

Público-alvo: Todos os educadores que atuam na Educação (Professores, Auxiliares, Coordenadores e Gestores).

A Capacitação e Treinamento para os educadores deverá acontecer na modalidade presencial, por meio de oficinas práticas, com no mínimo 08 horas de Capacitação e Treinamento presencial/ano. E mais 12 horas de Capacitação e Treinamento na modalidade *on-line* ao longo do ano letivo.

Na modalidade *on-line*, após o cadastro na plataforma, os educadores terão até 90 (noventa) dias para a conclusão do curso.

Modalidade Presencial

1° semestre

Conteúdo:

- O que é robótica?
- Robótica Avançada aplicada na Educação.
- Exploração do kit de robótica Avançado.

Objetivos:

- Promover experiências de aprendizagem por meio da robótica educacional, articulados às áreas do conhecimento.
- Favorecer o manuseio e utilização do kit de robótica Avançado, realizando montagens propostas no material.

2° semestre

Conteúdos:

- Abordagem sobre tecnologia, articulado com as áreas do conhecimento.
- Metodologia de uso da robótica educacional Avançada.
- Construção de protótipos com o kit de robótica educacional.

Objetivos:

- Propor estratégias metodológicas para o uso da robótica Avançada.
- Construir protótipos com o kit de robótica, relacionando aos assuntos abordados no material, destacando áreas do conhecimento, competências a habilidades específicas.

Características da Capacitação e Treinamento:

As temáticas da Capacitação e Treinamento para os educadores deverão apresentar os conteúdos utilizando diferentes estratégias e recursos tecnológicos, por meio de oficinas práticas.

A Capacitação e Treinamento dos educadores deverá prever estratégias de abordagem a todos os conteúdos teóricos e práticos.

Ao final da Capacitação e Treinamento, os educadores devem estar aptos a conduzirem com confiança as atividades estabelecidas, incluindo-se a montagem, a correta manipulação das peças e a programação.

Ao final de cada encontro formativo será disponibilizado um *link* com uma ficha avaliativa (formulário na plataforma) para que seja avaliado aspectos da Capacitação e Treinamento.

Calendário da Capacitação e Treinamento em data conforme definição do Ifes e seus campi.

Local da Capacitação e Treinamento às expensas da Contratante.

Modalidade *on-line* na plataforma.

1° e 2° Semestres

Revisitação dos conteúdos da Capacitação e Treinamento presencial com desdobramentos/ ampliações das temáticas para maximizar a utilização das soluções que foram fornecidas. Realização de “Quizzes” para verificação da aprendizagem.

Complementam a carga horária da Capacitação e Treinamento:

Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDBEN 9394/96, artigos 61 e 62;

Diretrizes Curriculares Nacionais.

Plano Nacional de Educação - PNE, aprovado pela Lei no 13.005, de 24 de junho de 2014;

Base Nacional Comum Curricular/BNCC.

Diretrizes curriculares nacionais para a Capacitação e Treinamento continuada de professores – Resolução n° 1 /2020.

Assessoria Pedagógica:

A assessoria pedagógica que visa o acompanhamento e monitoramento do processo de implantação e implementação dos materiais será realizado *in loco*, nas formações, em reuniões com gestores e técnicos e, também, por meio de relatórios.

A assessoria pedagógica será realizada de forma reativa, respondendo a dúvidas e questionamentos dos educadores, contribuindo para o pleno desenvolvimento do trabalho e uso dos materiais.

Certificações

Ao final das formações nas modalidades presencial e *on-line* serão emitidos certificados de participação aos educadores que concluíram o curso, no prazo máximo de 60 (sessenta) dias corridos

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

A estimativa das quantidades a serem contratadas foi realizada com base no levantamento das necessidades institucionais relacionadas à implantação, ampliação e modernização de recursos pedagógicos voltados à robótica educacional, programação, automação, pensamento computacional, prototipagem e desenvolvimento de projetos tecnológicos, destinados ao apoio das atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas no âmbito do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Para definição dos quantitativos, foi realizada consulta institucional junto às unidades do Ifes, por meio de planilha encaminhada aos Diretores-gerais. Os Diretores-gerais, por sua vez, encarregaram-se de repassar a planilha às respectivas equipes técnicas dos campi, para análise e preenchimento das demandas locais, considerando as necessidades pedagógicas, a infraestrutura disponível, os cursos ofertados, os projetos em desenvolvimento e a possibilidade de utilização dos equipamentos e materiais nas atividades acadêmicas de cada unidade.

A planilha utilizada no levantamento contemplou campo para identificação do servidor responsável pelo preenchimento das informações, bem como campo destinado à anuência do Diretor-Geral do respectivo campus, conferindo maior rastreabilidade, validação institucional e segurança ao processo de consolidação das demandas.

Dessa forma, os quantitativos estimados refletem levantamento descentralizado realizado junto às unidades demandantes, com base nas necessidades identificadas localmente pelas equipes técnicas e validadas no âmbito de cada campus, de modo a subsidiar o planejamento da contratação centralizada pela Reitoria.

Para a definição dos quantitativos, foram considerados, entre outros fatores:

a) a abrangência institucional da contratação, destinada ao atendimento das unidades do Ifes;

b) a diversidade de cursos técnicos, de graduação e de pós-graduação ofertados pela instituição;

c) a necessidade de ampliação do acesso dos estudantes a práticas educacionais envolvendo robótica, programação, automação, prototipagem e tecnologias digitais;

d) a importância da padronização dos conjuntos de robótica educacional e dos demais recursos tecnológicos a serem utilizados pelas unidades demandantes;

e) a possibilidade de utilização dos materiais em atividades curriculares, projetos integradores, oficinas, iniciação científica, ações de extensão, feiras científicas, espaços maker e ambientes de inovação;

f) a necessidade de contemplar diferentes níveis de complexidade, por meio de soluções intermediárias, avançadas e de prototipagem, de modo a atender distintas etapas, perfis de estudantes e objetivos pedagógicos;

g) a estimativa de atendimento de turmas e grupos de estudantes, considerando a composição dos laboratórios, os kits de montagem, programação e controle, materiais de apoio pedagógico, equipamentos de prototipagem, tecnologias imersivas e recursos digitais;

h) as manifestações encaminhadas pelas unidades demandantes, após análise interna realizada pelas equipes técnicas e validação institucional pelos respectivos campi;

i) a centralização do procedimento licitatório na Reitoria, com vistas à padronização da solução, racionalização administrativa, ganho de escala e melhor gestão dos quantitativos institucionais.

A estimativa dos quantitativos também considera que a contratação será realizada por meio do Sistema de Registro de Preços (SRP), gerenciado pela Reitoria, o que possibilita aquisições futuras conforme a necessidade institucional e disponibilidade orçamentária, não obrigando a Administração à contratação integral dos quantitativos registrados.

Os quantitativos estimados foram estruturados em grupos, conforme o tipo de solução, o nível de complexidade da robótica educacional e a demanda apresentada por cada campus.

LEVANTAMENTO DE DEMANDA LABORATÓRIOS DE ROBÓTICA, PROTOTIPAGEM E TECNOLOGIAS IMERSIVAS									
				Item 1	**Item 2**	**Item 3**	**Item 4**	**Grupo 1**	**Grupo 2**
nº	**IDENTIFICAÇÃO DO CAMPUS**	**UASG**	**Houve anuência do diretor-geral**	**Scanner 3D portátil**	**Óculos de realidade virtual e realidade mista.**	**Impressora 3D multifilamento.**	**Filamento para impressora 3D**	**Laboratório de robótica Intermediário**	**Laboratório de robótica Avançado**
1	Campus Alegre	158425	Sim	3	10	3	40	2	2
2	Campus Aracruz	158419	Sim	3	10	2	80	2	2
3	Campus Barra de São Francisco	158886	Sim	3	10	3	20	2	2
4	Campus Cachoeiro de Itapemirim	158418	Sim	5	10	5	80	2	2
5	Campus Cariacica	158421	Sim	3	10	5	10		1
6	Campus Cefor	158151	Sim	2	4	4	30	-	2
7	Campus Centro-Serrano	158885	Sim	2	10	4	40	1	2
8	Campus Guarapari	158883	Sim	3	10	2	-	-	-

9	Campus Ibatiba	158428	Sim	1	1	1	12	1	2
10	Campus Laranja da Terra	158151	Sim	3	10	4	80	1	1
11	Campus Linhares	158420	Sim	1	10	1	40	-	-
12	Campus Nova Venécia	158422	Sim	5	15	5	40	2	2
13	Campus Pedro Canário	158151	Sim	3	10	4	80	1	1
14	Campus Piúma	158892	Sim	2	10	2	40	2	2
15	Campus Presidente Kennedy	158151	Sim	3	10	2	20	-	1
16	Campus São Mateus	158423	Sim	2	10	2	10		1
17	Campus Venda Nova do Imigrante	158429	Sim	2	10	1	40	1	1
18	Campus Viana	158151	Sim	2	4	4	30	1	2
19	Campus Vila Velha	158427	Sim	2	1	2	50	1	1
20	Campus Vitória	158416	Sim	2	8	5	10	3	5
	TOTAL			**52**	**173**	**61**	**752**	**22**	**32**

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R$): 12.066.296,64

8.1. O valor total estimado da contratação é de R$ 12.066.296,64 (doze milhões, sessenta e seis mil, duzentos e noventa e seis reais e sessenta e quatro centavos), conforme pesquisa de preços e mapa comparativo de preços juntados aos autos do processo.

8.2. A estimativa de preços foi elaborada em conformidade com a Instrução Normativa SEGES/ME nº 65/2021, considerando fontes diversificadas de pesquisa, incluindo consulta a preços públicos e solicitação de orçamentos a empresas especializadas no fornecimento de soluções de robótica educacional, prototipagem e tecnologias imersivas.

8.3. Foram encaminhadas 9 solicitações de cotação a empresas especializadas no objeto da contratação. Desse total, 4 empresas apresentaram orçamento, 1 empresa informou não possuir condições de atender aos produtos solicitados e as demais não responderam à solicitação.

8.4. Para a composição da estimativa, foram considerados, para cada item, 2 preços públicos e 2 preços obtidos junto a empresas especializadas, possibilitando a formação de uma base comparativa adequada e compatível com a natureza do objeto.

8.5. A metodologia adotada para obtenção do valor unitário estimado de cada item foi a média dos preços válidos coletados, após análise crítica quanto à compatibilidade dos valores, características dos itens, condições de fornecimento e aderência às especificações técnicas definidas no Termo de Referência.

8.6. O valor total estimado da contratação foi obtido a partir da multiplicação dos valores unitários estimados pelos quantitativos definidos no levantamento de demanda, conforme demonstrado no mapa comparativo de preços acostado aos autos.

8.7. O mapa comparativo de preços apresenta a memória de cálculo da estimativa, as fontes consultadas, os valores obtidos e a análise crítica realizada pela Administração, em atendimento aos parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa SEGES/ME nº 65/2021.

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

A presente contratação foi estruturada de forma parcelada, observando a natureza dos itens, a viabilidade técnica, a ampliação da competitividade e a necessidade de preservação da compatibilidade entre os componentes de cada solução.

Os itens destinados ao Laboratório de Prototipagem e Tecnologias Imersivas serão licitados de forma individualizada, em 4 itens distintos: scanner 3D portátil, óculos de realidade virtual e realidade mista, impressora 3D multifilamento e filamento para impressora 3D. Essa forma de organização justifica-se porque tais bens possuem funcionamento autônomo, podem ser fornecidos por empresas distintas e apresentam mercado próprio, permitindo maior competitividade, melhor aproveitamento das propostas e possibilidade de adjudicação independente.

Por outro lado, os conjuntos destinados aos Laboratórios de Robótica Intermediário e Avançado serão organizados em grupos, conforme o nível de complexidade da solução:

Grupo 1 – Laboratório de Robótica Intermediário, composto por conjuntos de construção de modelos motorizados, conjuntos de programação e controle, material de apoio pedagógico para alunos e material de apoio pedagógico para educadores;

Grupo 2 – Laboratório de Robótica Avançada, composto por conjuntos de construção de modelos motorizados, conjuntos de programação e controle, material de apoio pedagógico para alunos e material de apoio pedagógico para educadores.

A adoção do agrupamento para os laboratórios de robótica justifica-se pela necessidade de integração técnica, pedagógica e operacional entre os itens que compõem cada laboratório. Os conjuntos de construção, programação e controle, materiais de apoio pedagógico, recursos digitais e plataforma educacional devem ser compatíveis entre si, a fim de assegurar o pleno funcionamento da solução, a padronização das atividades, a adequada capacitação dos usuários e a continuidade das práticas pedagógicas.

O parcelamento interno dos itens que compõem cada grupo de robótica poderia gerar risco de aquisição de componentes incompatíveis, descontinuidade metodológica, dificuldade de uso dos materiais pedagógicos, aumento de custos com treinamento, maior complexidade na reposição de peças e prejuízo à padronização institucional pretendida.

Assim, a modelagem adotada preserva o parcelamento sempre que tecnicamente viável, com a licitação individual dos itens de prototipagem e tecnologias imersivas, e mantém o agrupamento apenas nos casos em que a integração entre os componentes é necessária para garantir a funcionalidade, a compatibilidade e a eficiência da solução.

Dessa forma, entende-se que a organização da contratação em itens individuais e grupos atende ao interesse público, amplia a competitividade nos itens autônomos, preserva a integridade técnica e pedagógica dos laboratórios de robótica e contribui para a obtenção da proposta mais vantajosa para a Administração.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

No momento da elaboração deste Estudo Técnico Preliminar, não foram identificadas contratações interdependentes que sejam indispensáveis ou condicionantes à continuidade da presente contratação.

A solução foi estruturada de modo a contemplar, no próprio objeto, os bens necessários à implantação dos laboratórios previstos, incluindo itens individualizados para o laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas e grupos específicos para os laboratórios de robótica intermediário e avançada, conforme detalhamento neste ETP.

Registra-se a existência de contratação correlata anterior, realizada no âmbito do Ifes em 2023, por meio do Processo nº 23147.005441/2023-33, referente à aquisição de conjuntos de robótica educacional. Tal contratação não constitui condição de dependência para a presente demanda, mas serve como referência institucional para fins de padronização, continuidade pedagógica, redução de custos com capacitação, facilidade de reposição de peças e manutenção dos equipamentos.

Quanto aos itens de prototipagem e tecnologias imersivas, tais como scanner 3D, óculos de realidade virtual e realidade mista, impressora 3D multifilamento e filamentos para impressão 3D, não se verifica dependência de contratação prévia ou simultânea para sua aquisição, uma vez que se trata de bens autônomos, com funcionamento próprio e especificações individualizadas.

No caso dos laboratórios de robótica intermediário e avançada, os itens foram agrupados em razão da necessidade de compatibilidade entre conjuntos de construção, programação e controle, materiais pedagógicos e recursos digitais. Essa organização busca garantir o funcionamento integrado da solução dentro de cada grupo, sem demandar contratação externa adicional para sua utilização inicial.

Entretanto, a implantação e o uso dos laboratórios poderão demandar, conforme a realidade de cada campus, providências complementares relacionadas à organização dos ambientes, disponibilidade de computadores ou dispositivos compatíveis, acesso à internet, mobiliário, armazenamento dos materiais, segurança dos equipamentos e eventual aquisição futura de insumos ou peças de reposição.

Tais providências, quando necessárias, deverão ser avaliadas pelas unidades demandantes, considerando sua infraestrutura, planejamento pedagógico e condições locais de utilização. Caso sejam identificadas demandas específicas que exijam contratação própria, estas poderão ser objeto de processos administrativos específicos, observada a legislação aplicável.

Dessa forma, conclui-se que a presente contratação é autônoma em relação a outras contratações, não havendo dependência de procedimento prévio ou simultâneo que impeça sua continuidade, sem prejuízo de ações complementares futuras destinadas a potencializar a utilização pedagógica dos laboratórios nas unidades do Ifes.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A presente contratação está alinhada ao planejamento institucional do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), especialmente quanto à modernização da infraestrutura pedagógica e tecnológica, ao fortalecimento das atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação, e à ampliação do acesso dos estudantes a práticas educacionais envolvendo robótica, programação, automação, prototipagem, fabricação digital e tecnologias imersivas.

A demanda consta no Plano de Contratações Anual – PCA 2026 (conforme anexo deste ETP), vinculada aos seguintes dados:

Item no PCA: 74
Código/descrição do item: 6640 – Equipamentos e Artigos de Laboratório
Identificador da futura contratação: 158151-78/2026

A inclusão da demanda no PCA demonstra o alinhamento da contratação ao planejamento anual da Administração, permitindo a adequada programação da contratação, a organização dos quantitativos institucionais e a compatibilização da demanda com os instrumentos de planejamento administrativo e orçamentário.

A demanda foi consolidada a partir de levantamento institucional realizado junto às unidades do Ifes, por meio de planilha encaminhada aos Diretores de Administração, com posterior análise pelas equipes técnicas dos campi e anuência dos respectivos Diretores-Gerais, permitindo a identificação das necessidades locais e a organização dos quantitativos a serem contemplados na contratação centralizada pela Reitoria.

A contratação também guarda compatibilidade com a experiência institucional decorrente do processo de aquisição de conjuntos de robótica educacional realizado em 2023, sob o nº 23147.005441/2023-33, buscando dar continuidade à padronização dos recursos pedagógicos e tecnológicos, reduzir custos com capacitação, facilitar a reposição de peças, simplificar a manutenção e promover maior uniformidade na utilização dos equipamentos pelas unidades do Ifes.

A estruturação da contratação em itens individualizados para o laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas, bem como em grupos para os laboratórios de robótica intermediário e avançada, atende ao planejamento da solução, preservando a competitividade nos itens autônomos e garantindo a compatibilidade técnica e pedagógica nos conjuntos que exigem integração entre seus componentes.

Dessa forma, a contratação mostra-se compatível com os objetivos institucionais do Ifes, com o PCA 2026 e com os demais instrumentos de planejamento administrativo, orçamentário e pedagógico aplicáveis, de modo a assegurar racionalidade, padronização, eficiência e melhor aproveitamento dos recursos públicos.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

A presente contratação tem como principais benefícios a modernização da infraestrutura pedagógica e tecnológica do Ifes, a ampliação das práticas de ensino, pesquisa, extensão e inovação, bem como o fortalecimento da formação profissional, científica e tecnológica dos estudantes.

A aquisição dos itens destinados ao laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas permitirá ampliar as possibilidades de criação, modelagem, digitalização, visualização tridimensional, simulação, fabricação digital e desenvolvimento de protótipos, favorecendo atividades práticas em diferentes áreas do conhecimento.

Os laboratórios de robótica intermediário e avançada possibilitarão o desenvolvimento de atividades relacionadas à robótica educacional, programação, automação, pensamento computacional, montagem de modelos, controle de sistemas, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos tecnológicos, de forma estruturada e compatível com diferentes níveis de aprendizagem.

A contratação também contribuirá para a padronização dos recursos pedagógicos e tecnológicos utilizados pelas unidades do Ifes, especialmente em continuidade à aquisição realizada no processo nº 23147.005441/2023-33, favorecendo a uniformização dos equipamentos, a redução de custos com capacitação e treinamento, a facilidade de reposição de peças, a manutenção dos conjuntos e o melhor aproveitamento dos conhecimentos já desenvolvidos pelas equipes.

Além disso, espera-se maior integração entre teoria e prática, estímulo ao protagonismo estudantil, fortalecimento de metodologias ativas, aprendizagem baseada em projetos, trabalho em equipe, criatividade, raciocínio lógico, pensamento científico e aproximação dos estudantes com situações reais do mundo do trabalho.

A contratação centralizada pela Reitoria, por meio do Sistema de Registro de Preços, também permitirá racionalização administrativa, ganho de escala, melhor gestão dos quantitativos institucionais, atendimento gradual das demandas dos campi e melhor aproveitamento dos recursos públicos.

Dessa forma, os benefícios esperados envolvem a melhoria da qualidade do ensino, a ampliação das oportunidades de aprendizagem prática, o incentivo à inovação tecnológica, o fortalecimento de projetos interdisciplinares e a consolidação de ambientes pedagógicos mais modernos, integrados e alinhados às demandas da educação profissional, científica e tecnológica.

13. Providências a serem Adotadas

Para viabilizar a adequada execução da contratação pretendida, a Administração deverá adotar algumas providências administrativas e operacionais necessárias à implantação e utilização dos equipamentos a serem adquiridos.

Entre as principais providências, destacam-se:

- realização dos procedimentos administrativos necessários à formalização da contratação, incluindo elaboração do Termo de Referência, pesquisa de preços e condução do processo licitatório;
- planejamento das unidades participantes quanto à definição das quantidades a serem adquiridas por meio da **Ata de Registro de Preços**;
- verificação da disponibilidade de **espaços físicos adequados para instalação e utilização dos equipamentos laboratoriais** nas unidades acadêmicas;
- organização e preparação dos ambientes destinados às atividades laboratoriais, quando necessário;
- designação de servidores responsáveis pelo acompanhamento do recebimento dos equipamentos e pela verificação da conformidade com as especificações técnicas estabelecidas no Termo de Referência;
- adoção de procedimentos de controle patrimonial para registro dos equipamentos adquiridos.

Essas providências visam garantir que os equipamentos sejam devidamente instalados e utilizados pelas unidades acadêmicas, contribuindo para o alcance dos objetivos pedagógicos pretendidos.

14. Possíveis Impactos Ambientais

A contratação poderá gerar impactos ambientais relacionados à fabricação, transporte, embalagem, consumo energético, utilização e posterior descarte de equipamentos eletrônicos, componentes plásticos, filamentos de impressão 3D, materiais pedagógicos impressos e demais acessórios que compõem a solução.

Como medidas mitigadoras, deverão ser priorizados equipamentos duráveis, resistentes e adequados ao uso continuado em ambiente educacional, de modo a ampliar sua vida útil e reduzir a necessidade de substituições frequentes. Também deverá ser observada, quando aplicável, a possibilidade de reposição de peças, manutenção básica e atualização de componentes, contribuindo para o melhor aproveitamento dos bens adquiridos.

Os materiais deverão ser entregues em embalagens adequadas, preferencialmente reutilizáveis, recicláveis ou com menor impacto ambiental, sem prejuízo da proteção necessária ao transporte e armazenamento dos equipamentos. As unidades deverão promover o uso racional dos insumos, especialmente dos filamentos de impressão 3D e materiais impressos, evitando desperdícios e incentivando práticas de reaproveitamento sempre que possível.

No caso de equipamentos eletrônicos, cabos, baterias, sensores, controladores, óculos de realidade virtual, scanner 3D, impressoras 3D e demais componentes sujeitos a descarte específico, deverá ser observada a destinação ambientalmente adequada, conforme normas aplicáveis e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A utilização dos equipamentos deverá observar boas práticas de conservação, armazenamento, limpeza, controle de uso e segurança, de forma a preservar a vida útil dos bens e reduzir impactos decorrentes de danos, perdas ou descarte prematuro.

Dessa forma, entende-se que os possíveis impactos ambientais decorrentes da contratação são mitigáveis mediante a adoção de critérios de durabilidade, uso racional dos materiais, adequada gestão de resíduos, reaproveitamento de insumos quando possível e destinação ambientalmente correta dos componentes e embalagens.

15. Declaração de Viabilidade

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

15.1. Justificativa da Viabilidade

A contratação mostra-se viável sob os aspectos técnico, pedagógico, operacional, administrativo e mercadológico, uma vez que a solução proposta atende à necessidade institucional de modernização e ampliação dos recursos voltados à robótica educacional, prototipagem, fabricação digital e tecnologias imersivas. A estruturação da contratação em itens individualizados para o laboratório de prototipagem e tecnologias imersivas e em grupos para os laboratórios de robótica intermediário e avançada preserva a competitividade, a compatibilidade entre os componentes integrados e a padronização institucional. Além disso, o objeto caracteriza-se como bem comum, com especificações objetivamente definíveis e disponibilidade de fornecedores especializados no mercado, possibilitando a realização de procedimento competitivo e a obtenção da proposta mais vantajosa para a Administração.

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.

LEONARDO DE MIRANDA SIQUEIRA

Membro da comissão de contratação

WELLINGTON MACHADO LUCENA

Membro da comissão de contratação

RENAN CAMPAGNARO SOPRANI

Membro da comissão de contratação