



Ministério da Educação
Instituto Federal do Espírito Santo
Reitoria

ANEXO I – PROJETO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA

1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

1.1 Dados da instituição da Rede Federal

Nome da Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari		
Sigla: IFAP-LRJ	Estado: AMAPÁ	
CNPJ: 10.820.882/0001-95	E-mail: dirgeral.jari@ifap.edu.br	Site: https://laranjal.ifap.edu.br/
Endereço para correspondência: Rua Nilo Peçanha, nº 1263, Bairro Cajari, Cep 689200		
Representante Institucional: Lucilene de Sousa Melo		
Cargo: Diretora Geral		
CPF: 398.938.803-78	E-mail: lucilene.melo@ifap.edu.br	

* A instituição deverá preencher os dados completos de um formulário para cada projeto no sistema.

2. EQUIPE

2.1 Membros da Equipe do Projeto

Nome do Participante	Tipo de Vínculo	Função na equipe	Formação Acadêmica	Link do CV
Jaceguai Soares da Silva	(X) Docente (X) Servidor público federal	(X) Coordenador	Doutor e mestre em Química e Biotecnologia, Especialista em Gestão Ambiental,	http://lattes.cnpq.br/8208433952076520

			Graduação Química	
Flávia Gabriely Machado da Silva	(X) Estudante	(X) Instrutor	Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental	http://lattes.cnpq.br/1329088429847344
Jessica Sabrina de Souza Perna	(X) Estudante	(X) Instrutor	Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental	http://lattes.cnpq.br/8338147791687679
Adriely Jasmim Fonseca Silva	(X) Estudante	(X) Monitor	Estudante do Curso Técnico em Meio Ambiente	http://lattes.cnpq.br/0330146395529554
Rayssa de Lima Castelo	(X) Estudante	(X) Monitor	Estudante do Curso Técnico em Floresta	http://lattes.cnpq.br/9160786680405499
Eronilson Mendes de Sousa	(X) Externo	(X) Multiplicador	Graduação em Ciências Sociais, Especialização em Metodologia do Ensino Religioso., Mestrado em andamento em Mestrado Em Ciências De La Educación.	http://lattes.cnpq.br/2477840223925177
Diego Armando da Silva	(X) Docente (X) Servidor público federal	(X) Voluntário	Doutor em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Espírito Santo e Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade	http://lattes.cnpq.br/7306351915828921

			do Estado do Amapá.	
Anderson Pedro Bernardina Batista	(X) Docente (X) Servidor público federal	(X) Voluntário	Doutor em Engenharia Florestal, Mestre em Ciências Florestais, Graduação em Engenharia Florestal	http://lattes.cnpq.br/7496500321002933
Ailton da Silva Pantoja	(X) Servidor público federal	(X) Voluntário	Bacharel em Sistemas de Informação, especialização em gestão e docência no ensino superior	http://lattes.cnpq.br/9375232097268672
Rodrigo Dias Mota Calilo	(X) Servidor público federal	(X) Voluntário	Bacharel em Sistemas de Informação, especialização em gestão e docência no ensino superior	http://lattes.cnpq.br/8630782098205482
Romulo Thiago Ferraz Furtado	(X) Docente (X) Servidor público federal	(X) Voluntário	Graduação em Tecnologia em Redes de Computadores , Especialização em Redes de Computadores com Ênfase em Segurança	http://lattes.cnpq.br/0187282421273241
Anderson Nascimento Vaz	(X) docente (X) servidor público federal	(X) Voluntário	Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Especialização em Gestão e Docência no Ensino Superior, Especialização em Docência na Educação Profissional e Tecnologia	http://lattes.cnpq.br/1001772638962888

* Caso seja necessário inserir mais linhas na tabela.

2.2 Discorrer sobre a experiência anterior dos membros da equipe executora identificada no presente projeto – caso já tenham algum histórico de execução – ou em projetos relacionados e/ou experiência na área e/ou conhecimento técnico no tema e/ou outras experiências pertinentes referenciando o conteúdo dos currículos Lattes enviados na proposta.

JACEGUAÍ SOARES DA SILVA é professor do quadro permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) dos cursos técnicos, tecnológicos e superiores. É doutor e mestre pelo Instituto de Química e Biotecnologia (IQB) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), possui especialização em Gestão Ambiental e graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), com atuação no Ensino de Química e pesquisa nas áreas de Eletroquímica, Química Ambiental e Tratamento de Resíduos da Indústria do Petróleo. Durante a graduação, atuou como Estagiário do Laboratório de Pesquisa em Química Ambiental (LPQA), no Campus III da UNEAL. Tem experiência de mais de 10 anos em sala de aula, sendo aproximadamente 6 anos como professor de nível superior em cursos da área de engenharia e da área de saúde, período no qual também realizou atividades de gestão como membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia de Petróleo. Também tem experiência em orientação e coordenação de projetos de pesquisas e de extensão, assim como em pesquisas com potencial em inovação tecnológica e transferência de tecnologia. Tem diversos cursos e trabalhos na área de Propriedade Intelectual, bem como premiações decorrentes desses trabalhos, além de patentes depositadas junto ao INPI.

FLÁVIA GABRIELY MACHADO DA SILVA é acadêmica do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal do Amapá (IFAP), Campus Laranjal do Jari.

JESSICA SABRINA DE SOUZA PERNA é acadêmica do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal do Amapá (IFAP), Campus Laranjal do Jari.

ADRIELY JASMIM FONSECA SILVA é estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Campus Laranjal do Jari. Tem experiência como bolsista PIBIC-Ensino Médio.

RAYSSA DE LIMA CASTELO é acadêmica do curso Técnico em Floresta do Instituto Federal do Amapá (IFAP), Campus Laranjal do Jari.

ERONILSON MENDES DE SOUSA é professor do quadro permanente da Secretaria Estadual Amapá e da Secretaria Municipal de Laranjal do Jari, atuando no ensino de Sociologia e Ensino Religioso. Possui Especializações em Metodologia do Ensino Religioso e Metodologia do Ensino de Filosofia e Sociologia e Graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Amapá. Atualmente é mestrando em Ciências da Educação pela Universidad de la Empresa, UDE, Uruguai. Tem experiência com pesquisas na área de novas metodologias para a aprendizagem, uso de tecnologias e redes sociais aplicadas ao ensino, desenvolvimento de tecnologias alternativas para obtenção de água potável e construção de hortas em escolas.

DIEGO ARMANDO DA SILVA é professor do quadro permanente do Instituto Federal do Amapá (IFAP), Campus Laranjal do Jari, foi chefe do Departamento de Ensino e atualmente é chefe do Departamento de Pesquisa, Extensão e Inovação. Trabalhou como professor substituto na Universidade Estadual do Amapá (UEAP) e IFAP e no Instituto Macapaense de Ensino Superior (IMMES). Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado do Amapá, Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Espírito Santo, Doutorado em Ciências

Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Tem experiência na área de planejamento operacional, tático e estratégico na área de recursos florestais, com ênfase em economia florestal, gestão florestal e meio ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento, modelagem matemática e probabilística, inventário florestal e manejo florestal comunitário e na orientação de projetos de pesquisa e de extensão.

ANDERSON PEDRO BERNARDINA BATISTA é professor do quadro permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) dos cursos técnicos, tecnológicos e superiores, atualmente é coordenador do Curso Técnico em Florestas. Trabalhou como docente no Instituto Federal do Amazonas, onde foi Presidente do Comitê Técnico-Científico e Vice coordenador da XIV Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (2019), foi professor substituto na Universidade Estadual do Amapá (UEAP) e no Instituto Macapaense de Ensino Superior (IMMES). Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado do Amapá, Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Minas Gerais. Coordenador do projeto de pesquisa sobre Crescimento e produção de frutos da castanheira-da-amazônia, em parceria com a Embrapa Amapá, atua com orientações de trabalhos de conclusão de curso e iniciação científica.

AILTON DA SILVA PANTOJA é Analista de Tecnologia da Informação do quadro permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), possui graduação em Sistemas de Informação e especialização em Gestão e Docência do Ensino Superior. No IFAP tem atuado também no suporte ao usuário fim, suporte em infraestrutura em redes de computadores identificando e implementando soluções de infraestrutura de TI para o desenvolvimento do Instituto, atuando ainda como membro de comissões internas para elaboração de propostas, a exemplo da comissão para elaboração da proposta de implantação do Laboratório Maker do *Campus Laranjal do Jari*.

RODRIGO DIAS MOTA CALILO é Técnico em Laboratório na área de Informática do quadro permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), possui graduação em Sistemas de Informação e especialização em Gestão e Docência do Ensino Superior. Atua nas áreas de Desenvolvimento de Sistemas Web (PHP + MySql) Modelagem e manutenção de sistemas, Gestão de ativos de informática, Configuração de servidor de arquivos corporativos, Configuração de servidor de e-mail corporativo, Gerência de antivírus corporativo, Manutenção em Base de Conhecimento Suporte a usuários Auditoria de sistemas de informação.

ROMULO THIAGO FERRAZ FURTADO é professor do quadro permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) dos cursos técnicos, tecnológicos e superiores. Possui especialização em Redes de Computadores com Ênfase em Segurança e em Docência na Educação Profissional e Tecnológica (em andamento). Possui experiência em pesquisa, extensão e na orientação de Projetos Integradores.

ANDERSON NASCIMENTO VAZ é professor do quadro permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) dos cursos técnicos, tecnológicos e superiores. Possui especialização em Docência na Educação Profissional e Tecnologia e em Gestão e Docência do Ensino Superior, Graduação em Análise Desenvolvimento de Sistemas. Tem experiência em tutoria e como analista de sistema pela atuando na criação e manutenção de banco Progress 10.1B / 10.1C, SQL Análise de viabilidade, especificação dos programas, programação na linguagem progress, java, dentre outros.

2.3 Deverá ser encaminhada cópia do currículo Lattes atualizado do coordenador e do multiplicador e o histórico escolar de cada estudante integrante da equipe executora do projeto.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 Título do projeto:

APLICAÇÃO DE ARDUINO PARA AUTOMAÇÃO DE CULTIVO HIDROPÔNICO PARA ALUNOS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE LARANJAL DO JARI, AMAPÁ

3.1.1 Objetivo (descrever a(s), atividade(s), de iniciação tecnológica)

3.2 Objetivos (geral e específicos)

Geral:

- Desenvolver a iniciação tecnológica a partir de modelos de protótipos automatizados para cultivos hidropônicos que permitam a disseminação do conhecimento técnico em uma escola pública em vulnerabilidade do município de Laranjal do Jari-AP, fornecendo estímulo para a difusão do empreendedorismo local com suporte à inovação e promoção da iniciação tecnológica no contexto da economia 4.0, associados ao ensino, pesquisa, extensão e inovação para a comunidade interna e externa ao Instituto Federal do Amapá, *Campus Laranjal do Jari* (IFAP-LRJ).

Específicos:

- Realizar a capacitação de alunos da rede pública municipal de ensino em vulnerabilidade, em programação de sistemas automatizados;
- Estimular a iniciação e a extensão tecnológica nas escolas públicas do município de Laranjal do Jari no contexto do cultivo hidropônico e automação do sistema;
- Contribuir para a formação de cidadão empreendedor local, habilitando os participantes a atuarem de forma criativa e tecnológica no mercado de trabalho local e regional;
- Promover e firmar parceria interinstitucional na rede pública de ensino para inovação tecnológica no contexto da economia 4.0;
- Projetar e automatizar uma rede de sensores para aplicação no cultivo hidropônico de hortaliças em escolas públicas do município de Laranjal do Jari.

3.3 Justificativa e relevância do projeto de iniciação tecnológica

Com base em fatores que evidenciam o contexto de vulnerabilidade do município onde as instituições envolvidas no projeto se localizam, o impacto social da proposta, sem dúvida, será altamente significativo, tendo em vista o contexto histórico do local. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, *Campus Laranjal do Jari*, instalado no município de Laranjal do Jari, o qual também integra a região do Vale do Jari, que agrega os Municípios de Vitória do Jari (14.991 habitantes) e Almeirim, no Pará (33.195 habitantes), de acordo com dados do IBGE

(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2019). Caracteriza-se por ser uma instituição de educação básica e profissional, pluricurricular, multicampi e descentralizada, a partir de 2010, seguindo a política de atuação passa a ofertar gradativamente cursos nos diferentes níveis e modalidades do ensino técnico e tecnológico, com o compromisso de viabilizar o desenvolvimento integral do cidadão trabalhador, baseado na tríade: Ensino, Pesquisa e Extensão, exerce sua ação pedagógica de forma teórico-prática e inovadora, por meios de metodologias criativas e ativas, tendo o aluno como sujeito dinâmico em seu processo de aprendizagem.

O município de Laranjal do Jari está localizado na porção sudoeste do Estado do Amapá, à margem esquerda do rio Jari, que separa Amapá do Estado do Pará. A distância de cerca de 270 km da capital Macapá, de estrada de terra em péssimas condições de transporte, apresenta a maior área territorial do Estado, com 31.170 km² e uma população estimada de 50 mil habitantes (IBGE, 2020), sendo o terceiro município do Amapá mais populoso. O IDHM do município de Laranjal do Jari é de 0,665 (ATLAS BRASIL, 2020), considerado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio, ocupa a 2776ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM.

Segundo Costa (2016), em Laranjal do Jari o setor terciário representa 89% do PIB (Produto Interno Bruto), sendo que o município é responsável por 4,48% do PIB do Estado do Amapá. Embora o município possua indústria em seu território, que deveria, teoricamente, aumentar a participação do setor de transformação, as empresas atuam tanto no Estado do Amapá quanto no Estado do Pará, ficando o Amapá com a parte de exploração e o Pará com o restante.

Historicamente, habitada por índios waianos e apalais, a região do Jari foi mais tarde colonizada por nordestinos que vieram trabalhar na extração da borracha (COSTA, 2016). Posteriormente, com a criação de um grande projeto no lado paraense, denominado de Complexo Jari, algumas implicações negativas para o Estado do Amapá chegaram, a maior delas pode ser colocada como a ocupação aleatória da margem esquerda do Rio Jari, esta área passou por um processo de corrente migratória, na qual, depois de criada em município, ganhou fama por ser a maior “favela fluvial” da Amazônia, pela razão de abrigar inúmeras palafitas construídas sobre a margem (região de parte baixa), área que foi ocupada desordenadamente. Esse fato reflete na vulnerabilidade social e educacional dos alunos, tendo em vista o IDEB das escolas da rede pública do município, por exemplo a Escola Municipal Raimunda Capiberibe, parceira da proposta e que será contemplada pelo projeto, apresenta IDEB = 3,3 (QEDU, 2020).

Assim sendo, a ideia de automatizar cultivos hidropônicos por meio de ferramentas computacionais caracteriza-se como uma inovação no contexto tecnológico na região do Vale do Jari. Ao mesmo tempo que se estimulará e provocará o cultivo racional de hortaliças nas escolas da rede pública, de modo ecologicamente conservacionista e responsável para toda a comunidade acadêmica, também estará sendo aplicado de forma simultânea, a capacitação por meios tecnológicos de automação, no sentido de transformar processos complexos, com aumento de velocidade e eficiência e melhorar os processos que seriam tratado de forma manual. Provocando os alunos e abrindo portas para o empreendedorismo local.

Etimologicamente, o termo hidroponia (do grego: *hydro* = água e *ponos* = trabalho) quer dizer trabalho com água. Contudo, hidroponia significa o conjunto de técnicas empregadas para cultivar plantas sem o uso do solo, de forma que os nutrientes minerais essenciais são fornecidos às plantas na forma de uma solução nutritiva (BEZERRA NETO e BARRETO, 2012).

O sistema hidropônico, chamado de técnica de nutrientes em filme (NFT), tem alcançado destaque na produção de hortaliças, muitas vezes preferido dentre os vários sistemas disponíveis, principalmente pelas vantagens de praticidade e eficácia na produção. O cultivo hidropônico é bastante promissor, e apresenta algumas vantagens em relação ao cultivo tradicional no solo, tais como: uso de pequenas áreas com obtenção de elevadas produtividades, precocidade, permite o cultivo durante todo o ano, possibilidade de aplicá-lo em um grande variedade de plantas, baixo consumo de defensivos agrícolas, possibilita um uso eficiente e econômico de água e fertilizantes, o sistema dispensa a rotação de culturas e controle de plantas daninhas, os produtos gerados são de alta qualidade e, o ambiente é preservado, pois o solo não é utilizado. No entanto, o sistema apresenta algumas desvantagens que devem ser pontuadas, e levadas em consideração antes da implementação, tais como: elevado custo inicial de implantação, acompanhamento permanente e diário do sistema para monitoramento da solução nutritiva, apresenta fácil disseminação de patógenos pelo sistema pela contaminação da própria solução utilizada, além de dependência de energia elétrica e um alto grau de tecnologia. Assim sendo, a automação de ferramentas e processos é uma alternativa para melhor execução e eficiência de sistemas hidropônicos.

A automação pode ser definida como a tecnologia de sistema em que os processos operacionais são controlados e executados por meio de dispositivos mecânicos ou eletrônicos, substituindo o trabalho humano, ou seja, a substituição do homem pela máquina. É realizada por um programa de instruções combinado a um sistema de controle que executa as instruções.

Desta forma, a multidisciplinaridade do projeto de tecnologia e inovação proposto, está intimamente ligada à área ambiental e social, no âmbito do desenvolvimento regional e local, bem como ligado a matriz curricular dos cursos do IFAP, *Campus* Laranjal do Jari. Assim, estabelecerá um grau de relação com a comunidade acadêmica interna do IFAP, *campus* Laranjal do Jari e externa (escolas da rede pública envolvidas), por meio de recursos didáticos e tecnológicos que serão testados e aplicados no projeto proposto, por meio de instrumentos para auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem.

3.4 Metodologia (definir os materiais, métodos e técnicas a serem adotados para a execução do projeto). Explicitar as metodologias ativas de atuação e a tecnologia digital foco da iniciação tecnológica.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, *Campus* Laranjal do Jari, possui uma área total equivalente à 121.169,45 m², sendo 6.246,65 m² de área construída, distribuída em: Bloco pedagógico (2.495 m²); Bloco de laboratórios (369,35 m²); Bloco administrativo (396 m²); Bloco de banheiros (98,35 m²); Área de Convivência (324 m²); Guarita (118,95 m²); Passarelas (595 m²); Estacionamento (600 m²) e Ginásio (1250 m²).

A metodologia do projeto a ser desenvolvido no *Campus* Laranjal do Jari, e direcionado para a escola pública municipal, propõe uma prática pedagógica multidisciplinar e interdisciplinar, no sentido de motivar à promoção da iniciação tecnológica com foco na Economia 4.0, associados ao ensino, pesquisa e extensão ao corpo acadêmico voltados à formação de estudantes dos anos finais do ensino fundamental das redes públicas de ensino em habilidades relacionadas às novas tecnologias no contexto da Economia 4.0.

Para cumprir o objetivo geral do projeto, a promoção à iniciação tecnológica com foco na Economia 4.0, serão concentrados esforços gerenciais através de reuniões, planejamento, formação das turmas para a montagem e programação do protótipo no IFAP, *Campus Laranjal do Jari*, juntamente com os professores para propor uma proposta político-pedagógica de aulas e oficinas embasados na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), do inglês, *Project Based Learning* (PBL). Essa metodologia, objetiva fazer com que os alunos adquiram conhecimento por meio da solução colaborativa de desafios, assim o aluno precisará se esforçar para explorar as soluções possíveis dentro de um contexto específico, aliando a tecnologia ou os diversos recursos disponíveis, o que incentiva a capacidade de desenvolver um perfil investigativo e crítico perante alguma situação, nesse caso, no sentido de desenvolver o protótipo modelo de cultivo hidropônico automatizado, para posteriormente ser replicado na escola pública parceira.

Para o direcionamento e andamento das atividades, o projeto contará com docentes e técnicos da área de informática, com experiências em programação, prototipagem e cultivos agrícolas, além de 1 multiplicador, 2 monitores e 2 instrutores. O multiplicador será um docente especialista da Escola Municipal Raimunda Capiberibe, sem vínculo com a instituição da Rede Federal executora, indicado pela secretaria de educação, parceira que tem como responsabilidade realizar a mediação institucional e pedagógica das ações. Os instrutores(as) serão estudantes do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, nível superior do IFAP, *Campus Laranjal do Jari*, terá como responsabilidade preparar e ministrar as atividades de iniciação tecnológica em sintonia com as orientações do coordenador do projeto e com o apoio de metodologias ativas. Já os monitores(as) serão estudantes do curso de técnico de Informática e Técnico em Floresta do IFAP, *Campus Laranjal do Jari*, que atuarão como facilitadores do aprendizado junto aos estudantes e ao instrutor nas atividades de iniciação tecnológica.

Após as etapas gerenciais de planejamento pedagógico e definição de técnicas oferecidas pelos professores envolvidos na proposta, os alunos, dos últimos anos do ensino fundamental, passarão a frequentar, uma vez por semana, durante 8 horas/relógio, os laboratórios de IFAP, para abordagem dos conteúdos, referente ao projeto. Os alunos participarão das aulas teórico-práticas de forma participativa e argumentativa, entusiasmo e interesse.

Os professores irão observar a participação e frequência dos alunos, bem como, os monitores, instrutores e multiplicador em todas as fases do projeto, de acordo com a organização e etapas de atividades:

- a) Definição de conceitos e do problema a ser resolvido com o cultivo hidropônico para especificidades da região do Vale do Jari;
- b) Levantamento de dúvidas e hipóteses sobre automação por microcomputador e sistema de cultivo hidropônico;
- c) Pesquisa geral sobre automação por microcomputador e sistema de cultivo hidropônico, as dúvidas e hipóteses;
- d) Definição e construção do modelo protótipo de cultivo hidropônico automatizado, construção de um sistema hidropônico usando a técnica NFT de pequeno porte com base na aplicação dos conceitos teóricos apresentados no início do projeto (a). Posteriormente, será configurado o sistema de monitoramento e de controle usando a plataforma Arduino e os respectivos sensores. Por fim, considerações conceituais finais dos alunos e protótipo completo.

Os materiais imprescindíveis para construção do modelo protótipo de cultivo hidropônico estão elencados nos Quadro 1, dados a seguir.

Quadro 1 - Materiais para o desenvolvimento do cultivo automatizado proposto.

Material	Justificativa
Kits com Placa microcontroladora (Arduíno UNO)	A plataforma arduíno será o microcomputador utilizado para fazer a integração dos módulos sensores e realizar o controle e automação
Visores LCD	Será utilizado para visualizar as informações dos sensores
Reservatórios 50 litros	Reservatórios para armazenar a solução aquosa com nutrientes necessários para as plantas
Sensores de pH	Este sensor será utilizado para as medições de pH no protótipo para monitoramento e controle.
Sensor de temperatura e umidade (2 em 1)	Este sensor será utilizado para as medições de umidade e temperatura no protótipo
Tubos em PVC	Serão utilizados para levar a solução aquosa para as plantas
Módulos relé (chave eletromecânica)	Importante para acionar uma cargas maiores do que a tensão do microcontrolador
Motor bomba	O motor-bomba será utilizado para bombear água para um determinado local no sistema NFT, bem como soluções nutritivas para as plantas.
Bomba peristáltica	Será utilizada para ajudar no controle do pH da solução nutritiva. Para acidificar, e outra contendo base, para alcalinizar.
Mix de sementes/mudas de hortaliças	Utilizada para compor o modelo de cultivo hidropônico
Mangueiras de 20 metros	Transportar os fluidos para o sistema NFT
Madeira	Para construção da bancada do sistema hidropônico NFT
Solução Nutritiva para Hidroponia (5000 litros)	Utilizada para garantir o desenvolvimento pleno e saudável dos cultivares com nutrientes necessários para as plantas.

Furadeira	Necessário para furação da tubulação PVC onde as mudas serão inseridas no sistema hidropônico NFT.
Sistema injetor de solução aquosa	Para direcionar o fluxo para dentro do sistema NFT.
Sombrite 70 (2 X 10 metros)	Para proteger as plantas do calor excessivo, luz direta do sol, proteger contra o vento, poeira e outros.
Notebook	Necessário para as aulas práticas de programação da plataforma utilizada, bem como dos módulos sensores.

3.5 Cronograma de execução (apresentar as atividades do projeto e os respectivos prazos previstos para sua execução. Sugere-se a adoção de um gráfico de Gantt)

Durante a vigência do projeto (24 meses) serão contemplados um total de 180 alunos, 90 alunos por ano (3 turmas de 30 alunos), sendo uma turma a cada 4 meses. Totalizando 32h por módulo e 128h por turma, conforme cronograma abaixo:

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Atividades introdutórias relacionadas ao cultivo hidropônico (Módulo 1)				
Atividades introdutórias relacionadas ao uso de arduino para automação (Módulo 2)				
Aplicações práticas parte 1 (Módulo 3)				
Aplicações práticas parte 2 (Módulo 4)				

3.6 Identifique a(s), parceria(s), com a(s), Secretaria(s), Estadual e/ou Municipal(is), de educação. Possíveis parcerias com outras instituições locais/regionais atuantes junto ao projeto também devem ser identificadas. Obrigatório anexar documento formal de comprovação ou manifestação de parceria da secretaria de educação estadual e/ou municipal.

O IFAP, campus Laranjal do Jari, junto a Secretaria Municipal de Educação, firmaram parceria interinstitucional para desenvolver a proposta, conforme carta de anuência em anexo.

4. AVALIAÇÃO DE IMPACTO SOCIAL

4.1. Em qual(is), grupo(s), de estudantes atua ou pretende atuar? Identifique as principais vulnerabilidades do grupo de estudantes escolhido e como a iniciação tecnológica pode motivar e desenvolver o despertar do raciocínio criativo tecnológico no grupo.

As vulnerabilidades sociais e educacionais do município de Laranjal do Jari, conforme o IDHM de 0,665, justificam a implementação do projeto, tendo em vista os problemas sociais que o mesmo apresenta. Iniciando pelo histórico de formação do município, que foi originado pelo crescimento desordenado às margens do rio Jari, no qual gerou grande desigualdade social, problemas urbanos e conflitos socioambientais. A marcante diferença entre as condições de vida da população da zona alagada (margem do rio) e a parte alta da cidade (terra firme), além da distância (cerca de 270 km) de distância da capital. Questões de vulnerabilidade social são explícitas por toda a cidade. Na maioria das residências, principalmente da região baixa (margem do rio) é possível observar variados tipos de mazelas socioambientais, moradias precárias, lixo sob as casas, a água é fornecida e armazenada de forma inadequada, não há esgoto sanitário, há elevado volume de resíduos sólidos, além de depósito de dejetos humanos sob as casas e entorno.

Os estudantes contemplados com o projeto serão os alunos dos anos finais do ensino fundamental, da rede pública municipal de ensino (Escola Municipal Raimunda Capiberibe), os quais se encontram em vulnerabilidade social e educacional. A Escola Municipal Raimunda Capiberibe está localizada na zona urbana do município de Laranjal do Jari, Estado do Amapá, possui cerca de 1000 alunos, 1 diretor, 1 coordenador pedagógico e 1 vice-diretor. A escola apresenta uma estrutura física composta por 12 salas de aulas, sala de diretoria, sala de professores, 01 laboratório de informática, 01 sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE), 01 quadra de esportes coberta, cozinha, biblioteca, sala de leitura, banheiro dentro do prédio, sala de secretaria, refeitório, área verde e 91 funcionários que compõem o quadro de servidores.

No entanto, destaca-se que as necessidades educacionais dos estudantes não são atendidas digna e plenamente, dada uma série de fatores limitantes que restringem o desenvolvimento educacional e tecnológico na escola Raimunda Municipal Capiberibe, no que tange a iniciação tecnológica. Sendo um dos fatores limitantes a falta de estrutura da escola, bem como a ausência de laboratórios para criação tecnológica e a falta de profissionais especialistas e capacitados tecnicamente para atuação em sistemas tecnológicos.

Com o advento da tecnologia, os alunos são cada vez mais curiosos e interessados por questões desafiadoras que envolvem a tecnologia. Assim sendo, os recursos tecnológicos utilizados no projeto, sem dúvida, serão um atrativo para tomar a atenção dos envolvidos e despertar a criatividade no contexto da inovação tecnológica.

4.2 Descreva o IDHM do município a ser contemplado com a respectiva referência da fonte utilizada para a informação desse indicador.

O IDHM do município de Laranjal do Jari é de 0,665 (IBGE, 2020), considerado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio, ocupa a 2776ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM.

4.3 Descreve o IDEB da(s), escola(s), municipal(is), e/ou estaduais), onde ocorrerá a iniciação tecnológica com a respectiva referência da fonte utilizada para a informação desses indicadores.

A Escola Municipal Raimunda Capiberibe, parceira da proposta e que será contemplada pelo projeto, apresenta IDEB = 3,3 (QEDU, 2020), disponível pra consulta em <www.qedu.org.br>.

4.4 Qual o principal diferencial do projeto submetido em relação a outros projetos similares no que diz respeito à formação desses perfis de estudantes em habilidades relacionadas às novas tecnologias digitais no contexto da Economia 4.0?

O IFAP, *Campus* Laranjal do Jari, junto a Secretaria Municipal de Educação, firmaram parceria interinstitucional para desenvolver o proposta e difundir a promoção da inovação tecnológica no âmbito de economia 4.0 nas escolas municipais em vulnerabilidade social e educacional, conforme demonstrado pelo IDEB.

Neste sentido, as aulas/oficinas ministradas visam o ensinamento teórico-prático da automação de um modelo protótipo de cultivo hidropônico para as hortas escolares, bem como promover e despertar nos estudantes a iniciação da inovação tecnológica no município da cidade de Laranjal do Jari, cuja cidade apresenta em seu contexto histórico, alta vulnerabilidade social e educacional.

Desta forma, o projeto tem como diferencial, oportunizar uma experiência significativa em relação à implementação da cultura maker, visto a possibilidade de correlação entre as ações e a contemplação de um laboratório maker pelo *Campus* Laranjal do Jari, a disponibilidade da infraestrutura já existente no IFAP e a composição de seu corpo docente e técnico que apresenta elevado nível de formação para atender aos desafios da implementação de projetos de tecnologias inovadoras com contribuições no âmbito educacional e social. Além de oportunizar aos estudantes da rede municipal a iniciação tecnológica a partir de uma ferramenta adicional de programação e automação, juntamente com o envolvimento dos professores e alunos nos processos de ensino e aprendizagem. Portanto, o intuito maior é despertar a criatividade dos estudantes e oportunizar o conhecimento de novas tecnologias e estimular o empreendedorismo local e o interesse pela ciência e tecnologia no contexto regional.

5. METODOLOGIA ATIVA

5.1 Descrever as principais metodologias ativas que serão utilizadas no projeto.

A metodologia a ser aplicada será a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), do inglês, *Project Based Learning* (PBL) . Essa metodologia objetiva fazer com que os alunos adquiram conhecimento por meio da solução colaborativa de desafios. No total serão formadas 6 turmas, distribuídas em 30 alunos cada. Cada turma será dividida em grupos de cinco alunos, a fim de contemplar a metodologia ABP e para que cada aluno desempenhe a participação colaborativa e participativa. Assim, para atender a essa modalidade de ensino e aprendizagem, inicialmente o projeto está dividido em 5 etapas, elencadas a seguir:

- a) No primeiro contato com as turmas buscaremos, em cada grupo, incentivar a curiosidade dos alunos com o intuito de facilitar a formulação de um problema a ser resolvido com o cultivo hidropônico e uso de tecnologias de automação, aplicadas para especificidades da região do Vale do Jari, para tanto serão tratados os conceitos básicos sobre 'cultivo hidropônico' e suas aplicações;
- b) Na sequência, serão trabalhadas temáticas a respeito da fusão entre os conceitos de automação por microcomputador e sistema de cultivo hidropônico, este processo consiste na definição do conjunto de perguntas e certezas provisórias (hipóteses) dos alunos, para que o processo de pesquisa e inovação tecnológica seja norteado, exercitando a curiosidade e partindo de seus conhecimentos prévios;
- c) A continuação do projeto ocorrerá por meio de pesquisas aplicadas, sobre automação por microcomputador e sistema de cultivo hidropônico, dúvidas e hipóteses: atividade constante ao decorrer do projeto, não possui ordem específica de realização e os alunos têm a liberdade para pesquisar na internet e acervos, bibliotecas, bem como também pode ocorrer por meio da troca de experiência entre os grupos e os instrutores/monitores;
- d) Definição e construção do modelo de protótipo para cultivo automatizado: a partir dos conceitos firmados e discutidos em sala de aula com os grupos de estudantes será realizada a prototipagem eletrônica e digital do modelo de cultivo automatizado, visando aperfeiçoar o cultivo e produção hidropônica, de acordo com as condições e necessidades locais e regionais. Serão construídos pelas turmas um sistema hidropônico usando a técnica NFT (Nutrient Film Technique ou técnica do filme nutriente) de pequeno porte, com base na aplicação dos conceitos teóricos apresentados no início do projeto. O cultivo NFT será dividido em três partes: sistema hidráulico, reservatório e motor bomba. O sistema hidráulico será feito com materiais hidráulicos (tubos de PVC 75mm) disponíveis no mercado de materiais de construção da região. Posteriormente, será configurado os sistemas de monitoramento e de controle, usando a plataforma Arduino e os respectivos sensores. A plataforma Arduino será usada para desenvolver objetos comunicativos independentes, também pode ser conectado a um computador e à Internet com o propósito de buscar e enviar dados e atuar sobre eles. O desenvolvimento do projeto eletrônico será feito em várias partes, chamadas de módulos, cada módulo será testado para posteriormente ser realizada a integração entre eles e formar o protótipo.
- e) Considerações conceituais finais: fase em que os alunos analisam e depositam as respostas encontradas para os questionamentos do início do projeto. Por fim, considerações conceituais finais dos alunos e protótipo completo. Na etapa

final, pretende-se instalar um sistema de cultivo hidropônico na escola contemplada.

6. QUANTITATIVO DE ESTUDANTES E DESENVOLVIMENTO ESCOLAR ESPERADO.

6.1 Descreva o quantitativo total de estudantes que o projeto irá impactar de forma direta ao final dos 24 (vinte e quatro), meses – no mínimo 160 (cento e sessenta), estudantes. Descreva quantos estudantes serão impactados de forma direta a cada 6 (seis), meses.

A Escola Municipal Raimunda Capiberibe, parceira da proposta e que será contemplada pelo projeto, trabalha com o ensino fundamental, sendo assim, para esta presente proposta, serão contempladas as turmas dos anos finais do ensino fundamental. Com isso, e de acordo com o quantitativo de alunos nos últimos anos do ensino fundamental da escola, serão divididos em 3 turmas de 30 alunos cada, que durarão cerca de 4 meses cada turma, totalizando 90 estudantes por ano. Portanto, serão beneficiados diretamente com a proposta serão 45 alunos a cada 6 (seis) meses e ao final dos 24 meses, o total final será de 180 estudantes impactados de forma direta.

7. PLANO FÍSICO-FINANCEIRO

7.1. Infraestrutura para as atividades de iniciação tecnológica

Descrição	Justificativa	Recursos (R\$)
		Infraestrutura
Kits com Placa microcontroladora (Arduino UNO)	A plataforma arduino será o microcomputador utilizado para fazer a integração dos módulos sensores e realizar o controle e automação	R\$ 1.990,00 (10 unidades)
Visores LCD	Será utilizado para visualizar as informações dos sensores	R\$ 390,00 (10 unidades)
Reservatórios 50 litros	Reservatórios para armazenar a solução aquosa com nutrientes necessários para as plantas	R\$ 400,00 (10 unidades)
Sensores de pH	Este sensor será utilizado para as medições de pH no protótipo para monitoramento e controle.	R\$ 1587,20 (10 unidades)
Sensor de temperatura e umidade (2 em 1)	Este sensor será utilizado para as medições de umidade e temperatura no protótipo	R\$ 125,00 (10 unidades)
Tubos em PVC	Serão utilizados para levar a solução aquosa para as plantas	R\$ 75,00 (5 unidades)
Módulos relé (chave	Importante para acionar uma cargas maiores	R\$ 199,00

eletromecânica)	do que a tensão do microcontrolador	(10 unidades)
Motor bomba	O motor-bomba será utilizado para bombear água para um determinado local no sistema NFT, bem como soluções nutritivas para as plantas.	R\$ 2000,00 (10 unidades)
Bomba peristáltica	Será utilizada para ajudar no controle do pH da solução nutritiva. Para acidificar, e outra contendo base, para alcalinizar.	R\$ 599,00 (10 unidades)
Mix de sementes/mudas de hortaliças	Utilizada para compor o modelo de cultivo hidropônico	R\$ 30,00 (10 unidades)
Mangueiras de 20 metros	Transportar os fluidos para o sistema NFT	R\$ 700,00 (10 unidades)
Madeira	Para construção da bancada do sistema hidropônico NFT	R\$ 150,00 (3 dúzias)
Solução Nutritiva para Hidroponia (5000 litros)	Utilizada para garantir o desenvolvimento pleno e saudável dos cultivares com nutrientes necessários para as plantas.	R\$ 900,00 (10 unidades)
Furadeira	Necessário para furação da tubulação PVC onde as mudas serão inseridas no sistema hidropônico NFT.	R\$ 358,00 (2 unidades)
Sistema injetor de solução aquosa	Para direcionar o fluxo para dentro do sistema NFT.	R\$ 200,00 (10 unidades)
Sombrite 70 (2 X 10 metros)	Para proteger as plantas do calor excessivo e da luz direta do sol, proteger contra o vento e poeira e outros.	R\$ 1.200,00 (10 unidades)
Notebook	Necessário para as aulas práticas de programação da plataforma utilizada, bem como dos módulos sensores.	R\$ 21.000,00 (7 unidades)
VALOR TOTAL		R\$ 32.103,20

*Valor máximo para o item 7.1: R\$ R\$ 53.666,67.

7.2. RECURSOS DE BOLSAS PARA ATIVIDADES DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA

Modalidade	Nível	Duração (meses)	Perfil do Bolsista	Atividades a serem realizadas	Recursos (R\$)
Coordenador de projeto	DTI - B	24	Professor do quadro permanente do IFAP, com doutorado em Química e Biotecnologia e	O coordenador irá atuar na apresentação dos resultados, prestação de contas, comprovação de	28800,00

			experiência na execução de projetos de pesquisa, extensão e inovação tecnológica.	patrimonialização dos bens adquiridos e pelo bom andamento do projeto.	
Instrutor (02 instrutores)	ITI - A	24	Estudantes de nível superior do IFAP, do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental.	Os instrutores irão preparar e ministrar as atividades de iniciação tecnológica para as turmas de alunos da escola municipal, sob a supervisão do coordenador e levando em consideração a metodologia proposta.	19200,00
Monitor (02 monitores)	ITI - B	24	Estudantes de nível médio técnico do IFAP, dos cursos técnicos em Informática.	Os monitores irão atuar como facilitadores do aprendizado das atividades de iniciação tecnológica, junto aos estudantes e instrutores.	7728,00
Multiplicador	DTI - C	24	Professor indicado pela Secretaria Municipal de Laranjal do Jari, com experiência em pesquisa e extensão.	O multiplicador irá mediar as ações institucionais e pedagógicas entre o IFAP, a Secretaria Municipal de Educação e a escola participante.	13200,00
VALOR TOTAL					68928,00

*Valor máximo para o item 7.2: R\$ 70.000,00.

8. CONTRAPARTIDA DE INSTITUIÇÃO PROPONENTE

Descrição	Justificativa	Recursos (R\$),			
		Infraestrutura	Bolsas	Espaço físico	Outras (descrever),
Disponibilização de espaços físicos adequados ao desenvolvimento das atividades de iniciação tecnológica.	O <i>Campus</i> Laranjal do Jari, possui amplo espaço e um bloco de laboratórios (369,35 m ²) disponíveis para realização das atividades de iniciação tecnológica.	-----	-----	-----	-----
Subsídio a eventuais despesas que se façam necessárias à execução das	O IFAP poderá arcar com despesas adicionais como material de consumo, diárias, passagens e	-----	-----	-----	-----

atividades de iniciação tecnológica.	despesas de locomoção, despesas com instalação de equipamentos, despesas de suporte operacional e de equipamentos e softwares.				
Provimento das certificações aos estudantes cursistas das atividades de iniciaçãotecnológica	O IFAP, por meio do registro acadêmico, disponibilizará a certificação dos participantes atividades de iniciação tecnológica.	-----	-----	-----	-----
VALOR TOTAL		-----	-----	-----	-----

*Caso seja necessário inserir mais linhas na tabela acima.

9. REFERÊNCIAS

9.1 Relacionar as principais referências bibliográficas utilizadas na elaboração do projeto. Usar o formato ABNT.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em:

<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/laranjal-do-jari_ap>. Acesso em: 21 ago. 2020.

BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L.P. As técnicas de hidroponia. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, Vol. 8 p.107- 137, 2012.

COSTA, J. S. de S. **Avaliação do grau de desenvolvimento dos municípios amapaenses.** Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2016, 84 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE - cidades @. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/laranjal-do-jari/panorama>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

Qedu. Escola Municipal Raimunda Rodrigues Capiberibe: Ideb 2017. Disponível

em:<<https://www.qedu.org.br/escola/24470-em-raimunda-rodrigues-capiberibe/ideb>> Acesso em: 06 ago. 2020.