



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

**CHAMADA PÚBLICA CNPq/MCTI/FNDCT CONECTA E CAPACITA nº 13/2024 -
PROGRAMA MAIS CIÊNCIA NA ESCOLA**

PROPOSTA INSTITUCIONAL UFC

Instrumentalização de laboratórios maker e formação de professores para o letramento digital, científico e tecnológico de estudantes em situação de vulnerabilidade da rede pública de educação básica do Estado do Ceará

FORTALEZA - JULHO/2024

IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

Título:

Instrumentalização de laboratórios maker e formação de professores para o letramento digital, científico e tecnológico de estudantes em situação de vulnerabilidade da rede pública de educação básica do Estado do Ceará

Resumo:

A tecnologia permeia as ações humanas em todos os sentidos, tendo deixado há muito de ser uma exclusividade de cientistas e engenheiros para fazer parte da vida cotidiana. O uso da tecnologia sem o conhecimento da técnica engendra o analfabetismo digital. O domínio de linguagens artificiais permite às pessoas uma maior proximidade com a construção dos processos tecnológicos, amplia sua visão de mundo e lhes coloca em situação de autonomia e empoderamento em suas relações com o desenvolvimento tecnológico e político. O processo de letramento digital envolve a compreensão de tais linguagens, técnicas e usos de artefatos, equipamentos, sistemas e algoritmos e não está muito distante do processo tradicional de alfabetização, no sentido de abrir o espírito e libertar o ser humano. Se a educação para a tecnologia ainda é deficiente no Brasil, o uso da tecnologia aplicada à educação, tanto nos processos de ensino e aprendizagem, quanto na avaliação e na gestão escolar, é apontada como uma tendência sem volta. Entende-se que o uso das tecnologias poderá viabilizar uma educação cada vez mais livre e independente, permitindo que cada estudante tenha um acompanhamento e orientação personalizadas levando em conta suas características individuais únicas. Este projeto pavimenta uma via de mão dupla, na qual a tecnologia é o objeto de aprendizagem mas também o meio e o instrumento de avaliação. O objetivo principal desta proposta é a instalação de infraestrutura e a formação de professores da rede pública de educação básica do estado do Ceará a fim de que possam se habilitar a utilizar laboratórios educacionais em suas práticas docentes, ampliando e aprofundando os conhecimentos científicos e o letramento digital dos estudantes. Neste projeto serão atendidos estudantes em vulnerabilidade socioeconômica e serão propostas a realização de oficinas nos laboratórios com a ajuda dos professores e bolsistas.

Palavras-chave:

aprendizagem por projetos, atividades mão na massa, laboratório educacional, pensamento computacional, letramento digital, STEAM.

Keywords:

project-based learning, hands-on activities, education lab, computational thinking, digital literacy, STEAM.

DADOS DO PROPONENTE

Representante institucional:

Carlos Estevão Rolim Fernandes (Pró-Reitor Adjunto de Extensão)

DADOS DA INSTITUIÇÃO DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Instituição proponente:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

COORDENAÇÃO DA PROPOSTA INSTITUCIONAL

Prof. Carlos Estêvão Rolim Fernandes - Pró-Reitor Adjunto de Extensão

Prof. Márcio Viana Ramos - Diretor da Seara da Ciência

Profa. Clélia Maria Nolasco Lopes - Observatório de Políticas Públicas

Prof. Filipe Ximenes Parente - Representante Institucional do Programa PIBID na UFC

Prof. José Aires de Castro Filho - Líder do Grupo de Pesquisa e Produção em Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA)

Profa. Juscileide Braga de Castro - Líder do Grupo de Pesquisa e Produção Colaborativa de Mídias Digitais e Aprendizagem da Matemática (PROMÍDIA)

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	3
2	PLANO DE ATIVIDADES E PARCERIAS.....	7
3	ESTRATÉGIA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	16
4	PROPOSTAS DE LABORATÓRIO.....	19
4.1	Espaços Físicos.....	19
4.2	Justificativa de escolha dos laboratórios.....	19
4.3	Linhas Temáticas.....	23
4.4	Orçamento.....	25
5	DESENHO DA REDE.....	27
6	PLANO DE TRABALHO.....	31
7	PROPOSTA DE AÇÕES AFIRMATIVAS.....	34
8	EQUIPE.....	35
	REFERÊNCIAS.....	37
	ANEXOS.....	39
	ANEXO A - Declaração de Indicação do Representante Institucional.....	40
	ANEXO B - Conectividade e descrição dos espaços físicos das escolas.....	41

1 APRESENTAÇÃO

A proposta de projeto ora apresentada congrega um amplo conceito e execução para a imersão de estudantes em experiências de letramento digital, experimentação científica, valorização das ciências básicas e do método científico e principalmente desenvolver o protagonismo estudantil supervisionado. O **objetivo geral** desta proposta é a instalação de infraestrutura e a formação de professores da rede pública de educação básica do estado do Ceará a fim de que possam se habilitar a utilizar laboratórios educacionais em suas práticas docentes, ampliando e aprofundando os conhecimentos científicos e o letramento digital dos estudantes.

Para alcançar estas pretensões, um amplo debate inicial, envolvendo as secretarias municipais de educação, permitiu identificar escolas propícias para cada tipo de laboratório maker proposto, considerando cada escola, seu território e suas demandas mais relevantes. A partir desta definição, foram consolidadas as necessidades de espaço físico, nas escolas, para a ocupação dos laboratórios e de ambientes complementares a estes, como espaço para “clubes de ciência” e outras demandas.

Para a implementação do **plano de atividades** da proposta, à luz dos laboratórios e localidades definidas, considerou-se nas atividades as demandas induzidas no edital de modo a cumprir o atendimento dentro da realidade de cada escola. As atividades propostas para os laboratórios instalados se apoiam em projetos e ações já desenvolvidos pela Universidade Federal do Ceará e por Secretarias ou organizações que atuam no estado do Ceará, em particular nos municípios participantes da chamada.

A UFC possui em torno de 60 projetos de extensão em execução atualmente com objetivos **diretamente** relacionados às ações desta proposta, dentre os quais se destacam:

- Space Week Nordeste
- Olimpíada Cearense de Informática
- Uma Visita ao Mundo das Células: exposição itinerante de microscópios e células
- Integrando STEAM e Inglês nas escolas públicas brasileiras
- Produção Colaborativa de Mídias Digitais e Aprendizagem da Matemática
- Programa Olimpíadas Integradas De Química (PROQUIMICA)
- Mulheres em C&T - Inspirando hoje as profissionais de amanhã

Neste projeto, a UFC contará ainda com a participação ativa da Seara da Ciência, espaço de divulgação e educação científica da universidade ligado à Pró-Reitora de Cultura (PROCULT/UFC) com o objetivo de divulgar e popularizar a Ciência para alunos, professores e o público em geral. O equipamento dispõe de um Museu Interativo de Ciências, teatro para

200 pessoas, salas de aula, laboratórios didáticos (Química, Física, Biologia e Informática), biblioteca com mais de mil obras de divulgação científica, inclusive uma videoteca de forte temática de popularização da ciência, observatório astronômico com cúpula de 5 metros de diâmetro e telescópio refletor newtoniano de 250 mm, Museu do Audiovisual, Museu dos Telescópios, estúdio de filmagem provido com tela para chroma-key, três filmadoras HD, tripés, microfones, gravador de voz, três ilhas de edição e equipamentos de iluminação, além de equipamentos interativos de grande porte para ilustrar conceitos de Física.

A Seara da Ciência da UFC é aberta ao público de forma gratuita que pode agendar visitas através do endereço <http://www.seara.ufc.br>. Todos estes equipamentos estarão disponíveis para uso nas atividades deste projeto.

As atividades aqui previstas também serão apoiadas por ações desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIDIB). O PIBID desenvolverá ações em 126 escolas de 2 municípios (Fortaleza e Sobral) em parceria com as respectivas secretarias: Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Secretaria Municipal de Educação (SME) de Fortaleza e Secretaria Municipal de Educação de Sobral. A proposta tem como objetivo interligar as atividades do programa mais ciências aos princípios norteadores do PIBID, dispostos na portaria 90/2024 dentre os quais prevê a prática contextualizada quanto às temáticas emergentes no cenário social, educacional e cultural do país, além de promover a pesquisa e extensão como processos formativos nas práticas pedagógicas.

As atividades serão integradas a ações já desenvolvidas no estado do Ceará como o Ceará Científico, Programa Selo Escola Sustentável, Olimpíada Cearense de Matemática, dentre outros, que serão descritas em seções posteriores do texto e desenvolvidas também em espaços científicos e culturais existentes em pelo menos 20 municípios do estado participantes deste projeto, dentre as quais podem ser listados: Acaraú, Barbalha, Cascavel, Caucaia, Crateús, Horizonte, Icó, Iracema, Itaitinga, Itatira, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Mauriti, Nova Russas, Pindoretama, Senador Pompeu, Sobral, Uruburetama e Viçosa do Ceará, além da capital, Fortaleza.

Centro Cultural Dragão do Mar (<http://www.dragaodomar.org.br/>), complexo cultural da Secretaria da Cultura do Ceará (Secult-CE), gerido em parceria com o Instituto Dragão do Mar que abriga equipamentos como o Museu da Cultura Cearense, o Museu de Arte Contemporânea, o Planetário Rubens de Azevedo, o Teatro Dragão do Mar e o Cinema do Dragão, além de espaços como a Biblioteca Leonilson de Artes Visuais, o Anfiteatro Sérgio

Motta, a Multigaleria, o Auditório, a Arena Dragão do Mar, o Espaço Rogaciano Leite Filho e a Praça Verde, onde também são realizadas as mais diversas ações culturais.

O Museu da Imagem e do Som Chico Albuquerque (MIS-CE) (<https://mis-ce.org.br/>), um equipamento cultural, responsável pela preservação, difusão e pesquisa da memória audiovisual do Estado, que abriga diversos espaços expositivos e pedagógicos com equipamentos digitais interativos.

Parques e áreas de conservação ambiental, das quais se destacam: o Parque Estadual Botânico (Caucaia), o Parque Estadual do Cocó (Fortaleza), as áreas de proteção ambiental (APA): Lagoa da Precabura (Eusébio), Estuário do Rio Ceará (Caucaia e Fortaleza), Lagamar do Cauípe (Caucaia), Rio Maranguapinho (Fortaleza, Maracanaú e Maranguape), Rio Pacoti (Fortaleza, Eusébio e Aquiraz), dentre tantas outras.

Nas escolas, haverá engajamento direto da maior parte dos professores atuantes nas disciplinas dos anos finais do ensino básico, na supervisão das atividades idealizadas e protagonizadas pelos estudantes de cada escola/território. Os professores que não se engajarem no primeiro momento poderão aderir ao programa a qualquer tempo. Para cada tipo de laboratório proposto, os professores das escolas participarão de ações de formação, realizadas por equipe da Universidade Federal do Ceará (Instituição executora), para capacitação de uso e gerenciamento dos referidos laboratórios, de modo a atender e a supervisionar as ideias e atividades dos estudantes. Estas formações terão seus conteúdos voltados para esclarecer a estrutura dos laboratórios e de suas potencialidades e aplicações, criando uma possibilidade de novas ideias e projetos a partir destas formações. As ações de formação serão coordenadas pelos servidores (professores e/ou técnicos) que se envolveram nas propostas de laboratórios da rede. A partir destes professores, as equipes de formação serão ampliadas por estes, de modo a ampliar a interdisciplinaridade e permitir ações transversais das ações desenvolvidas nas escolas.

A adesão dos estudantes ao uso dos laboratórios será espontânea, entretanto, supervisionada, disciplinada e regulamentada por professores, supervisores e administração escolar local. Os professores de uma escola poderão aderir a um ou mais laboratórios de uma mesma escola, caso esta situação se estabeleça.

Inserção Curricular da Extensão no Contexto do Programa Mais Ciência na Escola

A Universidade Federal do Ceará, através da presente proposta, apresenta um desenho que permitirá uma participação ainda mais ampla e efetiva de estudantes de graduação e pós-graduação da universidade nas atividades do Programa Mais Ciência na Escola. A proposta vincula-se, ainda, à Política de Extensão Universitária através do processo de curricularização da Extensão. Este processo tem início formal marcado pelo Plano Nacional de Educação 2014-2024 que prevê (na Meta 12, Estratégia 7) o percentual mínimo de 10% de atividades de Extensão no currículo dos cursos de graduação.

No caso da UFC, uma das estratégias de implementação da política, é um instrumento de participação social por meio da comunicação (FREIRE, 2014) das comunidades acadêmicas dialogando com outros segmentos da sociedade, os quais também aportam conhecimento ao debate e, por esta razão, são chamados de comunidades de saberes. Este instrumento, denominado de Ações Curriculares em Comunidades de Saberes (ACCS), permite que agentes extensionistas de diferentes áreas interdisciplinares e interprofissionais sejam integrados em atividades de Ensino pela Extensão.

Este passo configura-se como um importante mecanismo para uma perspectiva de integralidade entre ensino-pesquisa-extensão, ideia que perpassa e ultrapassa a indissociabilidade, por entender que as atividades formativas integradas e integradoras (GADOTTI, 2017), alinhadas às demais diretrizes da extensão (interação dialógica, interdisciplinaridade e interprofissionalidade, impacto na formação do estudante e impacto e transformação social) são representativas do papel social precípua da Universidade.

Neste contexto, foi criada na UFC a figura dos/as Agentes de Extensão, um novo papel extensionista para estudantes que atuam em ACCS, Projetos ou Programas de Extensão, e que permitem a integralização curricular dos créditos obtidos nestas atividades. Agentes de Extensão são, portanto, estudantes voluntários que integram créditos (obrigatórios) de extensão em seus históricos escolares. A diferença entre o/a agente e o/a extensionista voluntário das demais ações de extensão, consiste na natureza da ação em que participa, em sua forma de seleção e ingresso e no acompanhamento de suas atividades.

As ACCS tratam-se, em suma, de atividades de ensino pela extensão, devendo evidenciar a aprendizagem de conhecimentos, seja cognitivos, habilidades ou atitudes. Dessa forma, deve-se buscar envolver discentes provenientes de uma ampla diversidade de cursos e áreas que deverão atuar de forma integrada no desenvolvimento das atividades.

No âmbito do Programa Mais Ciência na Escola, a UFC propõe a criação de um programa multidisciplinar de ACCS no qual serão recrutados, para cada bolsista remunerado do Programa, um certo número (podendo variar de 5 a 20) de estudantes voluntários, denominados Agentes UFC de Popularização da Ciência. Neste contexto os Agentes estarão inseridos no contexto da Cultura Maker e, a partir de suas atividades no projeto, aprenderão conteúdos, habilidades e atitudes necessários à sua formação como bacharéis, licenciados/as ou tecnólogos/as, dialogando com o ambiente escolar na promoção do letramento digital e no desenvolvimento do pensamento autônomo, da criatividade e das competências de comunicação, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas.

Com isso, a Pró-Reitoria de Extensão da UFC, enquanto instituição coordenadora e aglutinadora das ações desta proposta, se coloca como potencializadora e dos impactos promovidos pelo projeto. Ao passo em que contribui para perenizar os efeitos transformadores desta ação, o programa viabiliza um amplo e rico campo de formação e pesquisa científica para seus graduandos e pós-graduandos, além de implicar diretamente a participação de uma equipe altamente qualificada de docentes pesquisadores e pesquisadoras.

2 PLANO DE ATIVIDADES E PARCERIAS

Este projeto prevê o desenvolvimento de atividades nas modalidades apresentadas abaixo:

i. Letramento digital, pensamento computacional e robótica

A primeira atividade norteadora do plano de atividades é desenvolver o letramento digital de modo irrestrito, em todas as escolas, com seus respectivos laboratórios. Daí, cada laboratório ter sido idealizado para permitir esta atividade básica em toda e qualquer ação. As atividades serão realizadas mediante oficinas, com carga-horária variável, sendo previstas as seguintes oficinas nesta linha temática:

- a) Letramento e cultura digital
- b) Desenvolvimento de vídeos digitais com o app Stop Motion Studio
- c) Desenvolvimento de aplicativos com o App Inventor
- d) Robótica Educacional
- e) Fundamentos de programação com Scratch
- f) Modelagem matemática com o uso do software GeoGebra
- g) Montagem de procedimentos experimentais com o uso da tecnologia IoT

ii. Clubes de Ciências

Caberá a cada escola envolvida na rede, ao ter seu laboratório efetivado, determinar, em seu âmbito, um espaço físico a ser denominado de “**Clube de Ciências**”. Devido a circunstâncias e privação de espaços, quando não for possível a criação de um espaço próprio, o local poderá ser compartilhado com outras atividades, mas deverá determinar dias e horários específicos para as ações dos Clubes. Nestes locais, professores, estudantes bolsistas do programa, com participação obrigatória, e os demais estudantes participantes, por adesão voluntária, deverão discutir ideias individuais e/ou coletivas, traçar planejamentos e organização de ações. Em todas as ações, quer de formação, quer de ações programadas nos clubes, a explicitação do método científico será aplicada. A valorização do método científico em todas as áreas de conhecimento e ação será trabalhada nas ações de formação, quer com os professores escolares, quer destes com seus alunos. Propõe-se ainda a montagem de procedimentos experimentais para investigação científica de alguns sistemas físicos para fomentar a educação científica, priorizando a investigação por meio da experimentação.

iii. STEAM

A proposta STEAM será inicialmente discutida no âmbito da formação dos professores escolares com os professores da Universidade. A abordagem de formação terá caráter discursivo, envolvendo professores de todas as disciplinas envolvidas (tecnologia, engenharia, artes e matemática) e será individualizada por escolas que tenham recebido o mesmo laboratório. O objetivo é criar diagnóstico de território e elaboração de ações que possam envolver os estudantes de cada escola, respeitando seu contexto de carências e necessidades locais. Será tarefa primordial dos professores escolares apresentarem aos seus alunos as problemáticas locais do território escolar como ponto de partida das discussões e sempre entregar o protagonismo do desenvolvimento a cargo dos alunos que voluntariamente se propuserem a tal. Caberá, entretanto, aos professores escolares, o protagonismo de inclusão daqueles alunos submetidos a algum contexto exclusivo, promovendo o incentivo e o acolhimento nos grupos atores das atividades.

iv. Educação por Projetos Interdisciplinares

Nestes projetos, estudantes identificarão um problema em sua comunidade mediante atividades investigativas e, em seguida, irão propor soluções e desenvolver protótipos ou

produtos que serão avaliados pela comunidade pelo seu potencial de resolução do problema. As soluções e produtos devem adotar um caráter científico, incluindo instrumentos de coleta de dados através de leituras manuais ou automatizadas (com uso de sensores). Assim, o conhecimento produzido poderá auxiliar na melhor compreensão de conceitos científicos presentes no currículo escolar. Os resultados dos projetos poderão ser apresentados em feiras científicas e tecnológicas locais (escola), bem como em eventos regionais promovidos pelas secretarias de educação municipal e estadual.

Toda e qualquer execução prática de atividades deverá ser precedida da elaboração de um plano/projeto de ação, fundamentado em problema, hipótese e estratégias de ação. Esta etapa tem por objetivo associar o protagonismo com a **educação por projetos**, que valorize o método científico, a abordagem multidisciplinar e integrada, promovendo o trabalho em equipe e criando vínculos colaborativos. Os resultados de cada ação deverão ser avaliados nos clubes de ciências, com a coordenação do professor engajado no laboratório e nas ações dos bolsistas do projeto escolar em questão.

v. Ciência Cidadã

Para a promoção da **ciência cidadã**, a experiência de desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão dos professores da Universidade Federal do Ceará, nas diversas grandes áreas do conhecimento será levada aos professores das Escolas para que estes tenham melhor subsídios e supervisão de execução de projetos e atividades desenvolvidas por estudantes das escolas e bolsistas do projeto, a partir da realidade e conjuntura territorial da escola. Palestras sobre o desenvolvimento do pensamento científico e da metodologia científica serão ministradas a todos os professores escolares participantes das atividades. Estas apresentações terão viés interativo, questionador e propositor de modo a imergir os professores nos princípios fundamentais que norteiam a pesquisa científica. Propõe-se ainda a formação de grupos de estudos colaborativos para análise e solução de problemas em contexto reais que promovam a aplicação dos princípios e leis das Ciências aprendidos na escola em situações do mundo real, de preferência de suas comunidades. Por meio de sequências didáticas que propiciem a aprendizagem baseada em problema, abordagem esta que promove a investigação, a experimentação e a exploração ativa de conceitos, princípios e leis.

Estas atividades se integrarão ao Programa Selo Escola Sustentável, uma iniciativa conjunta da Secretaria do Meio Ambiente do Ceará – SEMA e Secretaria da Educação do Ceará – SEDUC, criada em 2017. Tem como objetivo valorizar ações e projetos que

estimulam a responsabilidade socioambiental entre todos que fazem parte das escolas estaduais. As escolas que atinjam a pontuação na classificação de projetos e ações em Educação Ambiental recebem um selo e premiações.

vi. Tecnologias Sociais e Assistivas

As propostas de estruturação dos laboratórios para as escolas foram construídas já com a visão de propiciar oportunidades claras de inclusão por meio de **tecnologias sociais e assistivas**, atrativas e de potencial geração de oportunidades às pessoas com qualquer limitação. A concepção dos laboratórios também levou em conta a possibilidade de desenvolvimento de ações extramuros escolares e tratamento de dados no laboratório. Assim, uma ampla gama de possibilidades será ofertada.

vii. Feiras e mostras científicas

As **feiras de ciências e mostras científicas**, assim como as **olimpíadas escolares**, têm sido consolidadas nas escolas municipais do Estado do Ceará. Alguns municípios, em especial os das capitais e cidades com maiores redes escolares, já possuem um programa de feira de ciências, e em menor extensão, de mostras científicas estruturadas. O desafio é estabelecer, de modo perene, estes programas nos municípios com redes escolares menores em tamanho e estrutura. Nesta proposta, estes temas serão tratados da seguinte forma: considerando o cronograma de execução, até os laboratórios serem construídos e estarem funcionais, a equipe executora trabalhará com os professores escolares envolvidos, com o propósito de articular as melhores estratégias de incluir os alunos no segundo momento, nos laboratórios. As ideias de trabalho surgirão e serão selecionadas nos clubes de ciência. Neste momento, haverá cronograma de trabalho e de apresentação de resultados. Os resultados seriam apresentados às respectivas comunidades nas quais as escolas estiverem inseridas, na forma de feiras e mostras científicas, sob a conveniência da natureza dos dados. Este evento ocorreria ao final do projeto, no período de envio do relatório técnico. O número e diversidade de olimpíadas escolares existentes representam um contingente consolidado de oportunidades estudantis. A concepção de novas olimpíadas necessita estudo, tempo de preparação e são programadas com no mínimo um ano de antecedência, não sendo factível dentro do prazo do edital. Entretanto, é compromisso da proposta inserir bolsistas e alunos participantes do projeto nas olimpíadas já formalizadas.

O Estado do Ceará desenvolve desde 2007 o Ceará Científico, que tem como princípio popularizar as Ciências e promover o desenvolvimento de tecnologias, estimulando a

investigação, a inovação e a busca de conhecimentos de forma cotidiana e integrada com toda a comunidade escolar. Os projetos escolares são desenvolvidos pelos estudantes, sob orientação de seus professores, estabelecendo relações dinâmicas dos conhecimentos específicos das disciplinas da base comum do Ensino Fundamental e Médio, com problemáticas sociais, culturais e ambientais; incentivando a construção de projetos que promovam a integração curricular enaltecendo a interdisciplinaridade e/ou a transdisciplinaridade com foco na sustentabilidade.

Desde 2023, o Ceará Científico constituiu-se também como uma ação estudantil que extrapola a dimensão científica ao incorporar ações de cunho solidário e cooperativo, abrangendo estudantes de Escolas Indígenas, Quilombolas, do Campo e Família Agrícola, além de Pessoas com Deficiência (PcDs). Atualmente, essa ação possui três etapas: Escolar, Regional e a Estadual. Na Etapa Escolar os projetos são desenvolvidos e apresentados na escola de forma curricular e por afinidade dos estudantes pela temática a ser pesquisada. Os trabalhos que se destacam na etapa escolar seguem para a etapa Regional, desenvolvida por cada Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE) e pela Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza (SEFOR). Os trabalhos que se destacam em cada Regional seguem para a etapa Estadual que ocorre em Fortaleza e reúne os projetos escolares destaque de toda a rede pública estadual, distribuídos em oito categorias e um total de 184 equipes e mais de 750 participantes.

viii. Olimpíadas e outras competições científicas

As Olimpíadas Científicas têm desempenhado, na história recente da educação, um papel comprovadamente exitoso no que diz respeito a motivar o interesse de jovens estudantes por temas variados, como Matemática, Física, Robótica, Astronomia. A Matemática é um dos temas mais tradicionais, no qual uma Olimpíada Internacional acontece desde 1959, sendo inicialmente uma competição entre um seleto grupo de países que rapidamente se expandiu e hoje conta com a participação de cerca de 175 países. Cada país envia anualmente uma equipe de 6 alunos e dois professores.

No contexto nacional, o estado do Ceará tem uma enorme tradição em Olimpíadas de Matemática. Sendo que a primeira Olimpíada Cearense de Matemática (OCM) foi organizada em 1981, por professores do Departamento de Matemática da UFC, apenas 2 anos depois da primeira edição da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM). Até hoje, a OCM é organizada anualmente por professores da UFC, envolvendo alunos desde o quinto ano do

Ensino Fundamental até o terceiro ano do Ensino Médio. Com isso, participam da OCM cerca de 1500 alunos anualmente.

O *know-how* em ensino de Matemática em alto nível gerado pela OCM, principalmente devido a materiais de treinamento para alunos e professores, ao longo de seus anos iniciais possibilitou que, a partir de 1989, algumas escolas de Fortaleza começassem a preparar, com sucesso, alunos para os vestibulares do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e do Instituto Militar de Engenharia (IME). Hoje, as escolas cearenses, apesar de que em menor número absoluto do que escolas de outros estados, conquistam rotineiramente uma grande proporção das medalhas em olimpíadas, tal como as vagas nestes concorridos institutos de Ensino Superior.

Em 2004, com intuito de aumentar o alcance dessas olimpíadas no âmbito das escolas da rede pública, foi criado o projeto Numeratizar, uma competição da qual participaram cerca de 60 mil alunos de escolas públicas cearenses. Este projeto, tendo sido nacionalizado em 2005, essencialmente em seus moldes originais, deu origem à Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), que provavelmente é uma das maiores olimpíadas científicas do mundo (em número de alunos participantes).

UFC tem, portanto, toda a expertise necessária para oferecer uma gama atividades preparatórias para que estudantes de escolas públicas participem com êxito de diversos tipos de olimpíadas e outras competições científicas de alto nível, bem como contribuir para a formação de professores que venham a se dedicar à preparação dos estudantes para tais eventos.

ix. Interação com Centros e Museus de Ciência

Mais uma vez a participação da Seara da Ciência neste projeto será decisiva, uma vez que este equipamento possui vínculo de fundadora da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC) e será um ambiente institucional de articulação e execução desta proposta. Com vinte e cinco anos de trabalho em todos os temas elencados no Anexo V (Plano de atividades) do edital desta chamada pública, a Seara tem autoridade para conduzir as diretrizes institucionais comprometidas nesta proposta, inclusive com a sugestão de implementação de dois laboratórios que servirão a todas as escolas do Município de Fortaleza, não atendidas individualmente na proposta, e de outras que necessitem uso da estrutura. Esta política ampliará o número de escolas atendidas; permitirá oportunidades para escolas de municípios em torno de Fortaleza, assim como será um epicentro de formação de professores,

o que a Seara já faz no momento com professores da rede municipal de ensino. Assim, a intenção de **interação com centros e museus de ciências** já está, antecipadamente, atendida.

x. **Circuito cientista na escola**

O **circuito cientista na escola**, atividade proposta como plano de atividades já ocorre no âmbito da UFC, instituição proponente, por meio de suas ações de extensão, em uma quantidade apreciável de projetos institucionais. Então esta proposta está intrinsecamente em curso e o será no tema letramento digital.

xi. **Visitas técnicas**

As **visitas técnicas** ficarão a cargo das escolas, comandadas pelos seus professores, considerando a localização das escolas e municípios, assim como a inexistência de recursos no orçamento do edital destinados ao deslocamento de estudantes ou professores. Será, entretanto, fomentada a ação de convidar, inicialmente, um representante de empresas, a ir às escolas para uma apresentação interativa com os estudantes. Em um segundo momento, uma visita, quando houver logística e recursos para tal. As referidas empresas serão convidadas a esta contrapartida.

xii. **Cultura, Arte e Tecnologias**

A Seara da Ciência possui um Teatro com capacidade de 200 lugares, assim como uma equipe teatral formada por estudantes bolsistas de graduação. A divulgação de ciência com arte é um projeto da Seara com vinte e cinco anos de atividade. As peças, sempre fundamentadas em temas científicos, são apresentadas para escolas visitantes, assim como são apresentadas nas escolas, quando acordadas. Assim, esta atividade está consolidada nesta proposta, cumprindo a proposta de inclusão de “**Culturas, Artes e Tecnologias**”.

Para além da esfera da Seara, e a fim de explorar a estrutura dos laboratórios de produção audiovisual e iniciação científica que estão previstos neste projeto, propõe-se de forma original a implementação de diversas oficinas que têm como referência o pensamento latino-americano com as contribuições de Paulo Freire (1988), para quem a aprendizagem está baseada no diálogo, na troca de saberes e na possibilidade de aprender a “ler o mundo para transformá-lo” (Freire 1988), de Kaplún (2014) que entende que “educar é sempre comunicar” e de Larossa (2002), para quem nos processos educacionais é necessário valorizar “a experiência como algo que nos passa, que nos acontece, que nos toca”, relacionada à própria existência do indivíduo e por isso única, irrepetível e incerta.

A seguir, serão descritas as oficinas propostas para os laboratórios de audiovisual e iniciação científica:

Oficina de podcast: O podcast é um arquivo sonoro produzido em vários formatos e disponibilizado na internet em diversos agregadores de áudio. Considerando que o Brasil é hoje o país que mais ouve podcast no mundo¹, estimular a produção de conteúdo sonoro na escola, com a participação de estudantes, constitui um exercício que possibilita trabalhar as mais variadas competências: escrita, leitura, pesquisa, gravação, edição e montagem (com software livre), publicação nas plataformas digitais, locução e educação midiática.

Oficina de radioteatro e radionovela: O laboratório pode também ser usado por professores da área de Linguagens e Artes de modo a experimentar outros formatos sonoros. Que tal gravar uma radionovela com alguns capítulos com a participação dos estudantes? Pode ser a adaptação de um conto que foi lido e estudado em sala de aula ou mesmo uma história original criada em alguma disciplina. Essa experiência permite contato com textos literários ou outros tipos de produção textual, estimula as competências da escrita, leitura, pesquisa e afins, como pode ser uma estratégia de produzir audiolivros e trabalhar a dimensão da inclusão.

Oficina de locução e apresentação: A capacidade de se expressar oralmente é uma necessidade contemporânea e ofertar uma formação de curta duração sobre esse tema pode ser uma estratégia que vai gerar interesse dos estudantes para uso do laboratório. Os interessados que fizerem a formação podem ser convidados a participar das atividades promovidas pela escola, na função de mestre de cerimônias e apresentador (a)/locutor (a) do podcast.

Oficina de gravação de experimentos científicos: relacionar a iniciação científica com produção de conteúdos de comunicação pode ser uma estratégia que vai fortalecer o uso dos laboratórios nas escolas. As equipes que preparam os experimentos para as feiras de ciências, por exemplo, podem usar o laboratório para gravação e vão aprender sobre composição da imagem, ângulo, enquadramento, captação de som, iluminação, além das questões ligadas ao processo de gravação e edição.

Oficina Navegando numa boa (gravação de vídeos para publicação nas redes sociais): Essa oficina vai orientar a definição de temas e a produção de conteúdo de vídeo para as redes sociais, considerando a dimensão técnica, mas também ética e estética. Pode ser uma oportunidade de conversar sobre os excessos dos usos de telas, educação midiática, cyberbullying, comunicação que combate o racismo, a misoginia, o machismo e a homofobia.

Oficinas de Batalha de Rima: As batalhas de rima e as danças de rua têm gerado muito interesse das juventudes periféricas. Propor oficina com essa temática pode despertar o interesse dos estudantes e funcionar como uma estratégia de promover as competências relacionais, de escrita e leitura. A oficina pode servir ainda para gravação das produções realizadas durante o processo formativo.

Oficina de telejornal: Essa oficina pode estimular a produção de um conteúdo sobre as atividades promovidas pela escola, com veiculação semanal, na hora do recreio. Os estudantes vão aprender sobre pauta, apuração, lide e escrita jornalística para a produção do conteúdo a ser exibido e dessa forma trabalharão a escrita, a leitura, a reflexão e o pensamento crítico.

Oficina de animação: Contar histórias por meio de técnicas de animação pode ser um estímulo para a participação dos estudantes que gostam de desenhar e produzir suas próprias histórias, exercitando a criatividade e a aprendizagem de outras possibilidades de expressão.

Oficina Palco Aberto: Toda escola tem aquele (a) estudante que canta, dança, atua ou que tem outros talentos. Essa oficina pode ser um espaço para a manifestação artística da turma, com possibilidade de gravação das apresentações para divulgação nos momentos de atividades culturais da escola.

Formação de bolsistas (estudantes das escolas)

As atividades irão incluir ainda a formação de no mínimo 10 estudantes de cada escola atendida para atuarem como monitores nas atividades previstas nos projetos. A formação desses alunos irá capacitá-los no uso dos equipamentos e materiais disponíveis no laboratório *maker* e orientá-los no seu papel como monitores junto aos demais professores e estudantes da escola, auxiliando-os no uso dos equipamentos e realização de atividades no contexto escolar. Essa formação será dividida em duas etapas:

Apresentação do Projeto (4h) - Apresentação da proposta dos laboratórios Maker e explicação das atribuições do aluno-monitor na implantação do projeto em sua escola.

Familiarização (16h) - Contemplará elementos básicos de uso dos equipamentos, materiais e softwares, incluindo o cuidado com manutenção e guarda dos materiais.

Observatório de Políticas Públicas

Apesar de não ser requerido nos termos deste Edital, em caráter inédito, esta proposta inclui o estabelecimento de uma colaboração com o Observatório de Políticas Públicas (OPP) da UFC para realizar todo o acompanhamento e avaliação das ações executadas no âmbito do Projeto. O Observatório, coordenado por docentes da Universidade Federal do Ceará com ampla experiência em ações de extensão na área de políticas públicas, contará com a assessoria de estudantes de pós-graduação que, cumprindo créditos de seus Programas, atuarão, formando uma equipe que, além de acompanhar a execução das ações de montagem dos laboratórios e desenvolvimento das atividades, procederá, de forma **independente e autônoma**, uma avaliação do êxito e dos ganhos alcançados com a realização de todo o trabalho institucional com as escolas. Neste contexto, será elaborado relatório independente sobre o cumprimento do projeto e alcances de seus objetivos.

A equipe do Observatório também contribuirá com oficinas, cursos, grupos de estudos, nos ambientes presencial e híbridos, como parte de projetos-intervenções, orientados pelos resultados do processo avaliativo, compondo a agenda saúde - educação - participação da comunidade escola e sujeitos de políticas públicas, nos territórios das escolas participantes do projeto.

3 ESTRATÉGIA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A inserção de um laboratório *maker* em escolas precisa vir acompanhada de processos formativos para os professores. Experiências anteriores como a implantação de laboratórios de informática educativa já mostraram que, sem a formação, esses espaços e os equipamentos tendem a ser subutilizados ou serem espaços isolados, sem uma conexão com as demais atividades desenvolvidas pela escola (CUNHA, 2024).

As atividades de formação aqui propostas serão integradas às ações de formação que já são realizadas a nível estadual e municipal em cada município, de modo a não sobrecarregar ainda mais a carga-horária dos professores. Assim, os professores das escolas contempladas com os laboratórios poderão dedicar tempo para a formação sem prejuízo das demais atividades desenvolvidas.

Vale ressaltar que “O Programa Mais Ciência na Escola” tem a finalidade de disseminar o letramento digital e a Educação Científica na Educação. Assim, a formação deve ir além da mera apresentação técnica do laboratório *maker* e dos equipamentos, materiais e softwares disponíveis. Caso isso ocorra, corre-se o risco de uma mera incorporação às práticas tradicionais de aulas expositivas. A busca de inovação implica a necessidade de conhecer e se familiarizar com propostas pedagógicas realmente inovadoras com a aprendizagem baseada em projetos (KRAJCIK e SHIN, 2014; MARKULA e AKSELA, 2022) e a aprendizagem baseada em investigações (MINNER, LEVY e CENTURY, 2010; HARLEN, 2013, CARVALHO, 2013).

Esta proposta se compromete a alavancar o aperfeiçoamento, desenvolvimento e qualificação de professores (em especial nas áreas de Matemática e Ciências, mas não apenas estas) para o uso de atividades experimentais e simulações computacionais interativas que propiciem aprendizagens que ocorram de forma mais inovadora e criativa, numa abordagem de ensino por investigação. É objetivo deste projeto aperfeiçoar, desenvolver e qualificar estes

profissionais para o uso de estratégias didáticas no âmbito da aprendizagem baseada em problemas.

Cabe ainda a reflexão do papel fundamental dos professores nesse processo de transformação da cultura escolar. Muitos professores resistem à mudança em função de lacunas em seus processos formativos anteriores (inicial ou continuado) e pelo receio que as mudanças podem não surtir o efeito esperado ou até mesmo piorar os resultados até então obtido (Marinho et al., 2015). Dessa forma, é preciso uma formação que parta da realidade dos professores, mas oportunize experiências, reflexões e apoio para experimentar novas práticas.

O Modelo de formação proposto seguirá o que foi usado na implantação bem-sucedida do Projeto UCA no Ceará¹ (CASTRO-FILHO, SILVA e MAIA, 2015). Esse modelo tem como pressupostos: 1) a formação a partir da realidade do professor, de preferência realizada no ambiente da escola; 2) participação ativa da gestão no processo através da revisão do projeto político-pedagógico da escola para incorporar o laboratório no currículo escolar; 3) acompanhamento de especialistas em ensino de Ciências, Matemática e tecnologias digitais na Educação. O processo adota um modelo em espiral, em etapas que permitam a evolução gradativa das ações e conhecimentos dos professores (Figura 1).

Figura 1 – Modelo de formação do Projeto UCA no Ceará



Fonte: Castro-Filho, Silva e Maia (2015, p. 19).

¹ O Documentário do Projeto UCA no Ceará apresenta detalhes sobre experiências realizadas com o laptop educacional em oito municípios cearenses (Barreira, Crato, Fortaleza, Iguatu, Jijoca de Jericoacoara, Quixadá, São Gonçalo do Amarante e Sobral), mostrando a relevância para alunos, professores e toda a comunidade escolar e as atividades inovadoras desenvolvidas. O vídeo está disponível no endereço: http://j.mp/documentario_uca.

A primeira etapa da formação em espiral prioriza a familiarização do professor com os equipamentos, materiais e softwares disponíveis no laboratório. Em seguida, o professor vivencia o uso desses recursos como aprendiz, do ponto de vista pedagógico. A terceira etapa prevê a pesquisa e o planejamento de atividades de ensino, seguida da quarta fase, que consiste na realização dessas atividades com seus estudantes. Na quinta etapa, acontece a reflexão compartilhada, em que os professores socializam o que foi realizado, considerando os pontos positivos e os desafios, apontando o que deve ser modificado. Com isso, o ciclo amplia-se para um nível mais elaborado de familiarização, vivência como aprendiz, pesquisa, planejamento, realização de novas atividades e compartilhamento de reflexões. O ciclo evidencia o foco na prática docente, e não na tecnologia, assim como o trabalho colaborativo entre formadores e professores.

A formação acontecerá de forma híbrida, com encontros presenciais e com atividades teórico-práticas a serem realizadas de forma síncrona e assíncrona. A UFC dispõe de ambientes virtuais próprios como o Solar (www.virtual.ufc.br) e o Learn (<https://learn.virtual.ufc.br/>) que permitem o cadastro de cursistas, a publicação de módulos e materiais de apoio e o uso de ferramentas de interação síncrona (web-conferência) e assíncrona (e-mail, fórum). Assim, os materiais utilizados ficarão disponíveis em espaço virtual, compartilhados com os participantes da formação.

A formação totalizará 60 horas e será dividida da seguinte forma:

Atividade	Carga horária presencial	Carga horária de atividades online (assíncronas)	Carga horária total da atividade
Seminário inicial (presencial) para apresentação do projeto e da proposta de formação	8h	-	8h
Apropriação Tecnológica – familiarização com os equipamentos e tecnologias disponíveis no laboratório	8h	4h	12h
Ações Pedagógicas – Planejamento e execução de atividades de letramento digital e experimentação científica	16h	16h	32h

integradas à jornada de tempo integral das escolas			
Seminário Final (presencial) para compartilhamento das atividades realizadas, reflexão sobre os desafios e perspectivas para continuidade das atividades	8h	-	8h
Total			60h

Destaca-se nessa proposta, o papel fundamental do Coordenador de rede e dos professores bolsistas das escolas. Esses irão atuar no processo formativo em seus diferentes momentos, nos encontros formativos, servindo como formadores dos professores e catalisadores para ampliação das atividades.

4 PROPOSTAS DE LABORATÓRIO

4.1 Espaços Físicos

Os espaços físicos e mobiliário disponibilizado por cada escola que compõe a rede prevista nesta proposta para implementação do laboratório *maker*, está descrito nos termos de anuência disponíveis no Anexo B desta proposta, no qual os/as diretores/as de cada escola informam também se há adaptações ou recursos para promover a acessibilidade.

4.2 Justificativa de escolha dos laboratórios

As propostas de laboratório foram concebidas a partir de análises da infraestrutura já disponível nas escolas, em especial aquelas do município Fortaleza, as quais possuem infraestrutura superior àquelas dos demais municípios incluídos na proposta. Para as escolhas e planejamento, foram ouvidos representantes da Secretaria da Educação do Município acerca de necessidades, de disponibilidades e contrapartidas. Algumas escolas responderam ao chamado de participação, manifestando interesse em um tipo específico de laboratório.

Laboratório 1: Laboratório de Produção Audiovisual e Iniciação Científica

Justificativa: A produção audiovisual é uma área em grande expansão no mercado. Suas atividades são majoritariamente dependentes de tecnologias digitais, sendo a editoração de vídeos uma das atividades mais necessárias e carentes de profissionais. Este tipo de laboratório não é comum nas escolas. A produção audiovisual representa uma gama de oportunidades de criação para os estudantes, além de situá-los totalmente no protagonismo de ideias, planejamento e execução total dos projetos. Representa uma das mais atrativas áreas tecnológicas atuais entre os jovens. Por fim, este laboratório permite que os alunos atuem em toda e qualquer área do conhecimento, sem qualquer exclusão, o que promove ainda mais o engajamento individual ou coletivo. Os alunos podem pesquisar e desenvolver ideias, por exemplo, sobre Saúde coletiva, astronomia, “o poder da física”, e assim produzir ideias e desenvolver suas atividades. Observando os trabalhos apresentados na feira de ciências do município de Fortaleza (2023 e 2024) percebe-se o quanto laboratórios desta natureza seriam impactantes. Em muitos trabalhos os estudantes vão a campo, realizar entrevistas em papel; coletam dados com formulários Google e apresentam seus resultados em cartazes, maquetes, etc. A disponibilidade de infraestrutura audiovisual poderia multiplicar a adesão e a qualidade dos trabalhos. Por fim, sob a orientação de professores, um conceito inicial para a iniciação científica seria facilmente incorporado nestas atividades, estimulando vocações para a ciência.

Laboratório 2: Laboratório de Desenvolvimento de Algoritmos e de Agentes Inteligentes

Justificativa: Este modelo de laboratório representa a base estrutural e funcional que fundamenta todo o conceito de letramento digital. Despertar o raciocínio lógico-matemático e estimular a apropriação de ferramentas de construção do conhecimento usando estruturas combinatórias, tais como grafos e números inteiros, e algorítmicas, tais como estratégias de jogos. Esses objetivos principais definem o caráter das atividades propostas, e alcançá-los é o resultado esperado de cada uma delas. Neste modelo de laboratório está contemplado, além da formação e imersão estudantil, a formação de professores das escolas para estes conceitos. A primeira atividade possível é a contação de histórias combinatórias. O letramento matemático é um dos maiores desafios da educação básica. Censos recentes apontaram que apenas 5% dos estudantes das escolas públicas concluem o ensino médio com conhecimentos adequados em matemática (<https://qedu.org.br/>). A combinatória, por permitir o uso de uma linguagem lúdica, é uma poderosa ferramenta para desmistificar o aprendizado em matemática e introduzir o raciocínio lógico-matemático. Abrange a releitura da manipulação de objetos e

operações matemáticas, tais como números e soma, para encontrar postulados matemáticos clássicos, tais como coeficientes binomiais, triângulo de Pascal, entre outros. Inicialmente, usaremos jogos de montar e desmontar, para manipulação de somas; e veremos a divisibilidade, através de expressões exponenciais.

A partir de 2022, a computação passou a fazer parte da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica brasileira e, a partir de 2023, o termo inteligência artificial dominou mundialmente os debates sobre as novas tecnologias computacionais. O uso de jogos com estratégias é uma grande ferramenta lúdica para facilitar o processo de absorção de conceitos computacionais e introduzir a noção do que vem a ser inteligência artificial. Simulação computacional de métodos de aprendizado automático (IA) usando jogos tais como o jogo da moeda, jogo da velha, entre outros. Por meio da observação e intervenção em jogos, o estudante será conduzido a distinguir o jogador da inteligência que conduz o comportamento do jogador. Tendo feito essa distinção, ele poderá acompanhar e interferir no desenvolvimento da "inteligência" que leva à escolha de jogadas vencedoras. Todo o processo será simulado em computador e vários jogos podem ser utilizados para a apropriação do processo de treino da inteligência.

Em experimentos de combinatória, apresentar o objeto matemático grafo e problemas em grafos, induzindo a descoberta e construção de estratégias de resolução dos mesmos. Inicialmente, os problemas serão escolhidos dentre o seguinte elenco: bandido e policiais, coloração, ciclos Hamiltoniano e Eulerianos e convexidade. A ideia é dar completa autonomia aos indivíduos, para lendo as definições e os problemas em grafos, introduzidos em uma linguagem acessível e lúdica, eles possam entender os problemas, construir e experimentar estratégias que levem à solução dos mesmos.

A terceira atividade que pode ser desenvolvida no laboratório é a demonstração de conceitos matemáticos e computacionais. A demonstração visual, em computadores, através de simulações, de conceitos matemáticos e de computação, tais como, máquina de Turing e série de Fourier, mostrando, sempre que possível, o resultado de ações mecânicas, permite estimular a observação livre do resultado da implementação de conceitos computacionais e mecânicos, a fim de trazer familiaridade com esses conceitos e despertar a curiosidade a respeito da automatização de processos. Embora haja aparente complexidade nesta descrição, o diferencial se dará no uso da linguagem empregada para professores e para alunos, assegurando o cumprimento dos objetivos de estímulo e vocacional.

Por fim, este laboratório propicia um amplo trabalho na área de modelagem matemática, permitindo criar simulações em que objetos interativos podem ser facilmente manuseados pelo aluno. Isto viabiliza uma atuação direta do aluno em objetos geométricos concretos como pontos, segmentos, polígonos, vetores, etc., antes explorados de forma puramente simbólica. Trata-se de uma abordagem inovadora e eficaz para aprimorar o ensino de Física e promover a colaboração ativa entre professores e alunos na criação de suas próprias ferramentas para a coleta automática de dados durante experimentos. Isso pode ser facilitado com o uso da tecnologia IoT, que oferece soluções acessíveis em termos de custo. Ao incentivar professores e alunos a participarem ativamente desse processo de concepção e implementação, podemos não apenas reduzir os custos associados à aquisição de equipamentos tradicionais de laboratório, mas também aumentar o envolvimento e o interesse dos estudantes nas atividades práticas.

Laboratório 3: Popularização da física e da astronomia

A Seara da Ciência desenvolve um programa de popularização da astronomia, promovendo cursos de formação infantil, palestras para o público geral, e visualização de astros (pelo menos uma vez ao mês) com uso de telescópios. Esta atividade, realizada há mais de quinze anos, promoveu um intenso interesse entre estudantes e professores para acolher a astronomia nas escolas. Ao longo da construção desta proposta, quando questionadas acerca da participação na construção dos laboratórios, várias escolas apontaram para o desejo de equipar, em seus ambientes, infraestrutura para realizar atividades de astronomia e promover atividades de popularização em seus territórios. Tradicionalmente, laboratórios e atividades de astronomia, não somente atraem estudantes para as ciências como promovem uma estreita relação entre a ciência e a população leiga do local. Por estes motivos, diretos e outras motivações complementares, a requisição desta infraestrutura para escolas tem papel fundamental no letramento e popularização da ciência no ambiente escolar. Este tema cumpre a linha temática 10 do anexo VI do Edital (Ciências Espaciais e Astronomia - Estudos relacionados ao espaço, astronomia e exploração espacial, combinando observação e tecnologia.

Laboratório 4: Laboratório Maker de Criação, Fabricação e Robótica

Justificativa: A cultura Maker é um movimento baseado na ideia de buscar soluções para problemas através da construção de aparatos autorais. Essa proposta vem sendo incorporada

na cultura escolar como forma de incentivar o protagonismo estudantil e desenvolver habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico, criatividade e comunicação. Ajuda ainda a integrar a escola em sua comunidade e a dar significado aos conhecimentos escolares.

Um laboratório maker é um espaço com ferramentas, materiais e tecnologias que possibilitam aos estudantes solucionar problemas de forma colaborativa e criativa através da construção de artefatos físicos. A tecnologia atual permite que estes artefatos sejam integrados com sensores, motores, impressoras 3D e placas controladoras, e.g. arduino, entre outros dispositivos computacionais.

A existência de um laboratório maker na escola permite diversos ganhos para os estudantes. Ao mesmo tempo que buscam soluções para problemas reais de sua comunidade, os estudantes podem explorar conceitos matemáticos e científicos (LIRA, SOUZA e CASTRO, 2021), desenvolver o pensamento computacional (WING, 2017, SBC, 2017, CASTRO e CASTRO-FILHO, 2015) e trabalhar de forma colaborativa com outros estudantes. Na presente proposta, serão priorizadas atividades que propiciem maior inclusão e acessibilidade. Assim, além dos materiais adquiridos pelo projeto, as escolas participantes receberão formação para uso de materiais de sucata e de baixo custo.

4.3 Linhas Temáticas

A concepção dos laboratórios foi desenvolvida de modo a integrar a proposta do Edital e de suas principais diretrizes com as realidades e necessidades das escolas e seus entornos comunitários, em seus respectivos municípios. A diversidade estrutural e funcional para os laboratórios foi idealizada considerando o alcance do maior número de linhas temáticas possíveis, de modo a permitir a ampla atração, adesão e inclusão dos estudantes, independente de suas expectativas vocacionais atuais. A abordagem das linhas temáticas inclui a meta de, além do letramento digital, propiciar experiências de questionamentos e ação na maior diversidade possível de atividades e áreas do conhecimento, como meios de despertar vocações mais consolidadas.

O **Laboratório de Produção Audiovisual e Iniciação Científica** permite, diretamente, o desenvolvimento de atividades relacionadas às linhas temáticas **(5) Artes Digitais e Multimídia**; **(7) Divulgação Científica em Mídias Digitais Contra a Desinformação** e **(13) Produção Audiovisual e Multimídia**. Além disso, com as ferramentas de produção, disponíveis no laboratório, será possível realizar atividades em *toda*

e qualquer das demais linhas temáticas com o desenvolvimento de ideias realizadas em campo e estruturadas no laboratório. Um exemplo seria podcasts, documentários sobre saúde comunitária, biotecnologia ou ciências ambientais e sustentabilidade, por exemplo. A materialização das atividades se fará pelas ideias surgidas nas discussões dos clubes de ciências criados nas escolas acolhedoras de qualquer dos laboratórios.

O **Laboratório de Desenvolvimento de Algoritmos e de Agentes Inteligentes** permite realizar oficinas de modelagem matemática usando softwares específicos para criação de simulações de sistemas físicos e ainda a montagem de equipamentos para procedimentos experimentais em laboratório de práticas de física. De uma forma mais ampla, o laboratório servirá ao desenvolvimento de atividades nas linhas temáticas **(1) Programação e Desenvolvimento de Softwares; (3) Design e Fabricação Digital; (5) Artes Digitais e Multimídias; (9) Matemática Aplicada à Simulação; (12) Internet das Coisas.**

O **Laboratório de Popularização da Física e da Astronomia** possibilitará a criação, em ambiente escolar, de uma atividade que, ao ser executada, valoriza imensamente a vocação para a iniciação científica, assim como tem um excelente apoio de popularização com o envolvimento da sociedade onde a atividade ocorre. As atividades de astronomia se tornaram muito populares nas escolas do Ceará devido ao trabalho realizado pela Seara da Ciência, no tema. A natureza desta atividade tem permitido aproximar estudantes para as ciências básicas e os convida aos programas de iniciação científica quando chegam na universidade. É um excelente exemplo de despertar de vocações para a ciência. Neste laboratório poderão ser desenvolvidas as linhas temáticas **(10) Ciências Espaciais e Astronomia; (11) Realidade Virtual e Aumentada e (8) Biotecnologia e Ciências da Vida.**

Por fim, e não menos importante, o **Laboratório Maker de Criação, Fabricação e Robótica** permitirá o desenvolvimento de atividades nas linhas temáticas **(1) Programação e Desenvolvimento de Software; (3) Design e Fabricação Digital; (6) Ciências Ambientais e Sustentabilidade; (12) Internet das Coisas e (14) Robótica e Automação.**

4.4 Orçamento

Laboratório 1 - Produção Audiovisual e iniciação científica

Itens de Capital

Item	descrição / referência	quant.	valor de referência	Total (R\$)
Captura de vídeo	Mesa de corte de vídeo (Switcher)	1	2.919,00	2.919,00
Captura de som	Zoom PodTrak P4 Podcast Recorder, Battery Powered, 4 Microphone Inputs, 4 Headphone Outputs, Phone and USB Input for Remote Interviews, Sound Pads, 2-In/2-Out Audio Interface	1	1.489,99	1.489,99
Cabos de áudio	Canon Conector XLR Macho e XLR Fêmea injetados em ZAMAC (Liga de Alumínio)	5	72,90	364,50
Cabos de áudio	p2 para p10 estéreo	4	108,80	435,20
Cabos de vídeo	HDMI-MINI HDM	4	29,79	119,16
Cabos de vídeo	HDMI-HDMI	5	48,57	242,85
Câmera	Câmeras com suporte às principais definições e recursos para diversas aplicações em vídeo.	2	2.699,00	5.398,00
Computador	Computador com capacidade de suporte aos principais softwares editores do mercado e suas definições para áudio e vídeo. NVME - FONTE 750W + Gabinete+ Mouse e Teclado logitech	2	10.290,32	20.580,64
Monitor	Monitor de vídeo para visualização de padrão correto de cores em edição de vídeo	2	1.499,99	2.999,98
Roteador	Roteador Wifi AX1500 Wi-Fi 6 TP-Link Archer AX12	1	259,00	259,00
TOTAL	MONTAGEM UM LABORATÓRIO	CAPITAL		34.808,32

Laboratório 2 - Desenvolvimento de Algoritmos e de Agentes Inteligentes

Itens de Capital

Item	descrição / referência	quant.	valor de referência	Total (R\$)
Computadores	12ª geração Intel® Core™ i3-12100 (4-core, 8 Threads, cache de 12MB, 3.3GHz até 4.3GHz, 60W) Intel® Integrated Graphics Memória de 16 GB DDR4 (2x8GB) 3200MHz SSD de 256GB PCIe NVMe M.2 (Classe 35) Teclado, Mouse óptico, Monitores de pelo menos 23 polegadas	8	4.400,00	35.200,00
Projetor	Projetor Smart Epson EpiqVision FH02, FULL HD, 3000 Lumens Streaming, Modelo: V11HA85020	1	3.495,23	3.495,23
Tela de projeção	Tela De Projeção 150 Polegadas Telão 3m X 228 P Projetor Datashow Full Hd - IMEX	1	697,50	697,50
Acessórios	Cabos de concessão	8	50,00	400,00

Roteador	Roteador AX1500 Wi-Fi 6 TP-Link Archer AX12, Dual Band 2.4/5 GHz	1	259,00	259,00
TOTAL	MONTAGEM UM LABORATÓRIO	CAPITAL		40.051,73

Laboratório 3 - Popularização da Ciência em Física e Astronomia

Itens de Capital

Item	descrição / referência	quant.	valor de referência	Total (R\$)
Computadores	12ª geração Intel® Core™ i3-12100 (4-core, 8 Threads, cache de 12MB, 3.3GHz até 4.3GHz, 60W) Intel® Integrated Graphics. Memória de 16 GB DDR4 (2x8GB) 3200MHz SSD de 256GB PCIe NVMe M.2 (Classe 35) Teclado com fio (Português) Mouse óptico MS116 Monitores de pelo menos 23 polegadas;	1	5.000,00	5.000,00
Projektor	Projektor Smart Epson EpiqVision FH02, FULL HD, 3000 Lumens Streaming, Modelo: V11HA85020, Cor: Branco	1	3.495,23	3.495,23
Tela de projeção	Tela De Projeção 150 Polegadas Telão 3m X 228 P Projektor Datashow Full Hd - IMEX	1	697,50	697,50
Telescópios	Refletor equatorial 150 mm	1	3.620,00	3.620,00
Telescópios	Refrator equatorial 90 mm	1	1.930,00	1.930,00
Roteadores	Roteador AX1500 Wi-Fi 6 TP-Link Archer AX12, Dual Band 2.4/5 GHz	1	259,00	259,00
Acessórios	Oculares para telescópios	1	1.210,00	1.210,00
Acessórios	Roda de Filtros	1	480,00	480,00
Acessórios	Zwo asi071mc pro APS-C câmera	1	9.700,00	9.700,00
Acessórios	Colimador ocular Cheshire para astronomia	1	170,00	170,00
Acessórios	Binóculo	1	1.440,00	1.440,00
Acessórios	Globo Terrestre	1	160,00	160,00
Acessórios	Globo Celeste	1	140,00	140,00
Acessórios	Mesa estação de trabalho 8 lugares	1	3.333,00	3.333,00
Acessórios	Estabilizadores de eletricidade	5	150,00	750,00
TOTAL	MONTAGEM UM LABORATÓRIO	CAPITAL		32.084,73

Laboratório 4 - Laboratório Maker de Criação, Fabricação e Robótica

Itens de Capital

DESCRIÇÃO	VALOR UNIT.	Qtde.	Total (R\$)
Estação de solda analógica 60W	R\$ 300,00	1	R\$ 300,00
Fonte de bancada DC 15V ou mais	R\$ 650,00	2	R\$ 1.300,00
Estação dessoldadora	R\$ 750,00	1	R\$ 750,00
Notebook Core i7 856u, 12GB, 256GB SSD	R\$ 3.600,00	1	R\$ 3.600,00
Tablet 4G, 32GB, 3GB RAM, Tela imersiva	R\$ 1.200,00	2	R\$ 2.400,00

Impressora multifuncional	R\$ 2.800,00	1	R\$ 2.800,00
Mesa estação coloridas	R\$ 550,00	4	R\$ 2.200,00
Cadeiras coloridas	R\$ 200,00	16	R\$ 3.200,00
Escrivaninha/mesa sem gaveta 120X59	R\$ 700,00	1	R\$ 700,00
Armário com chave	R\$ 600,00	2	R\$ 1.200,00
Mesa estação maker	R\$ 1.750,00	1	R\$ 1.750,00
Impressora 3D	R\$ 4.000,00	1	R\$ 4.000,00
Impressora 3D – Resina	R\$ 3.000,00	1	R\$ 3.000,00
Impressora 3D – FDM	R\$ 2.000,00	1	R\$ 2.000,00
Roteador WI-FI	R\$ 300,00	1	R\$ 300,00
Kit Robótica	R\$ 1.800,00	1	R\$ 1.800,00
Kit Robô Desenhista	R\$ 270,00	1	R\$ 270,00
Kit Robótica Educacional	R\$ 3.500,00	1	R\$ 3.500,00
Gogo - 78	R\$ 700,00	1	R\$ 700,00
Webcam	R\$ 85,00	2	R\$ 170,00
Placa Micro:Bit	R\$ 400,00	5	R\$ 2.000,00
Filamento para impressora 3D	R\$ 150,00	5	R\$ 750,00
Filamento PETG	R\$ 120,00	5	R\$ 600,00
Filamento flexível	R\$ 100,00	5	R\$ 500,00
Caixas organizadoras	R\$ 90,00	5	R\$ 450,00
TOTAL (MONTAGEM UM LABORATÓRIO)			R\$ 40.240,00

5 DESENHO DA REDE

A proposta procede da região Nordeste, contemplando a rede de escolas públicas de municípios do Estado do Ceará com setenta e cinco escolas a serem atendidas, distribuídas em três conjuntos independentes, aqui definidos como nós. Cada conjunto de escolas estará estruturado como apresentado a seguir. As parcerias firmadas com escolas públicas da educação básica para o desenvolvimento do programa estão apresentadas, conforme termos no edital, no Anexo B deste documento.

A distribuição das escolas em redes considerou o aspecto geográfico, a fim de garantir uma diversidade de municípios e regiões em cada rede, considerando ainda a vulnerabilidade das populações estabelecidas nestes territórios e priorizando as escolas municipais e as que fazem parte do Programa Escola em Tempo Integral. Das 75 escolas contempladas nas 3 redes, um total de 43 escolas são de tempo integral e 58 pertencem às secretarias municipais de educação, ou seja, mais de 57% das escolas envolvidas no projeto são de tempo integral e mais de 77% são municipais.

Em cada escola de cada nó da rede, serão implementadas 10 bolsas na modalidade ADC-2C para estudantes da escola, 1 bolsa na modalidade ATP-A para um/a professor/a da escola. Cada nó de rede contará com um/a coordenador/a de rede, função a ser desempenhada por docente da UFC, com uma bolsa na modalidade ADC-1C e ainda com o apoio de 5 estudantes de graduação da UFC, que receberão uma bolsa na modalidade IEX, cada.

Quadro de Distribuição de escolas na Rede

Rede 1		Rede 2		Rede 3	
Fortaleza	9	Fortaleza	9	Fortaleza	9
Caucaia	6	Maracanaú	2	Horizonte	2
Maracanaú	4	Itaitinga	5	Pindoretama	4
SEDUC	6	Crateús	2	Maracanaú	5
		Nova Russas	1	SEDUC	5
		SEDUC	6		
Total:	25	Total:	25	Total:	25

Distribuição dos Laboratórios na rede:

Laboratórios:	Rede 1	Rede 2	Rede 3	TOTAL
Lab. 1	7	6	6	19
Lab. 2	7	5	6	18
Lab. 3	4	3	4	11
Lab. 4	7	11	9	27
Total:	25	25	25	75

Apresentação dos nós da rede

Nó de Rede nº 1:

REDE 1	Tipo	Escola	Secretaria	Município	Tempo integral	Laboratório
1	EMTI	Maria Odete da Silva Colares	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 1
2	EMTI	Nossa Senhora de Fátima	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 1
3	EMTI	Deputado Roberto Mesquita	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 1
4	EMTI	Aldemir Martins	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 2
5	EMTI	Professor Alvaro Costa	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 2
6	EMTI	Vereador Alberto Gomes de Queiroz	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 2
7	EMTI	Professor Jose Julio da Ponte	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 4
8	EMTI	Maria da Hora	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 4

9	EMTI	Professor Prisco Bezerra	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 4
10	EMEIEF	Antônio Gondim De Lima	SME	Maracanaú	NÃO	Lab. 3
11	EMEIEF	Rui Barbosa	SME	Maracanaú	NÃO	Lab. 3
12	EMEIEF	Deputado Jose Martins Rodrigues	SME	Maracanaú	NÃO	Lab. 3
13	EMEF	Manoel Roseo Landim	SME	Maracanaú	NÃO	Lab. 3
14	EEMTI	Júlia Alenquer Fontenele	SEDUC	Pindoretama	SIM	Lab. 2
15	EEMTI	Vicente de Paulo da Costa	SEDUC	Acaraú	SIM	Lab. 1
16	EEMTI	Ronaldo Caminha Barbosa	SEDUC	Cascavel	SIM	Lab. 2
17	EEMTI	Prefeito José Euclides Ferreira Gomes Jr	SEDUC	Sobral	SIM	Lab. 1
18	EEEP	Maria Auday Vasconcelos Nery	SEDUC	Uruburetama	SIM	Lab. 4
19	EEMTI	Irmã Lins	SEDUC	Viçosa do Ceará	SIM	Lab. 4
20		7 de setembro	SME	Caucaia		Lab. 1
21		Maria Dolores	SME	Caucaia		Lab. 1
22		Antonio Miranda	SME	Caucaia		Lab. 2
23		Luzia Correia	SME	Caucaia		Lab. 2
24		Dom Antonio	SME	Caucaia		Lab. 4
25		Coralia Gonzaga	SME	Caucaia		Lab. 4

Nó de Rede nº 2:

REDE 2	Tipo	Escola	Secretaria	Município	Tempo integral	Laboratório
1	EEFM	Escola de Cidadania Vilebaldo Barbosa Martins	SME	Crateús	NÃO	Lab. 4
2	EMEF	11 De Novembro	SME	Nova Russas	NÃO	Lab. 4
3	EEFM	Escola de Cidadania Padre Bonfin	SME	Crateús	NÃO	Lab. 4
4	EEMTI	Lions Club	SEDUC	Crateús	SIM	Lab. 4
5	INDÍGENA	Escola Indígena Cariri Tabajara	SEDUC	Crateús	NÃO	Lab. 4
6	EEMTI	Regina Pais	SEDUC	Crateús	SIM	Lab. 4
7	EEMTI	Deputado Joaquim de Figueiredo Correia	SEDUC	Iracema	SIM	Lab. 1
8	EEEP	Professor Joé Augusto Torres	SEDUC	Senador Pompeu	SIM	Lab. 1
9	EEMTI	Nazaré Guerra	SEDUC	Itatira	SIM	Lab. 1
10	EMTI	José Carlos de Oliveira Neto	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 1
11	EMTI	Prof. Joaquim Francisco De Sousa Filho	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 1
12	EMTI	Diogo Vital de Siqueira	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 1
13	EMTI	Filgueiras Lima	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 2
14	EMTI	Leonel de Moura Brizola	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 2
15	EMTI	Reitor Roberto Cláudio Frota Bezerra	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 2
16	EMTI	Dom Antônio de Almeida Lustosa	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 3

17	EMTI	Professora Maria José Ferreira Gomes	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 3
18	EMTI	Maria do Socorro Alves Carneiro	SME	Fortaleza	SIM	Lab. 3
19	EMEIEF	Adauto Ferreira Lima	SME	Maracanaú	NÃO	Lab. 4
20	EMEIEF	Gov. César Cals de Oliveira Filho	SME	Maracanaú	NÃO	Lab. 4
21	EEF	Lídia Alves Cavalcante	SME	Itaitinga	NÃO	Lab. 4
22	EEF	Valmiquê Sampaio de Albuquerque	SME	Itaitinga	NÃO	Lab. 4
23	EEF	Dona Conceição	SME	Itaitinga	NÃO	Lab. 4
24	EEF	Manoel Novais de Oliveira	SME	Itaitinga	NÃO	Lab. 2
25	EEF	Francisca Ferreira Siqueira	SME	Itaitinga	NÃO	Lab. 2

Nó de Rede nº 3:

REDE 3	Tipo	Escola	Secretaria	Município	Tempo integral
1	EEMTI	Almiro da Cruz	SEDUC	Barbalha	SIM
2	EEMTI	Dom Antonio Campelo de Aragão	SEDUC	Barbalha	SIM
3	EEMTI	Alaide Silva Santos	SEDUC	Juazeiro do Norte	SIM
4	EEMTI	André Cartaxo	SEDUC	Mauriti	SIM
5	EEMTI	Padre José Alves de Macedo	SEDUC	Icó	SIM
6	EMEB	Francisca Holanda Costa	SME	Pindoretama	NÃO
7	EMEB	Olga Vale Albino	SME	Pindoretama	NÃO
8	EMEB	Professora Andrelina Maria de Sousa	SME	Pindoretama	NÃO
9	EMEB	Maria Nair de Vasconcelos	SME	Pindoretama	NÃO
10	EMEIEF	Maria Isis Menezes Andrade	SME	Maracanaú	NÃO
11	EMEIEF	Rachel de Queiroz	SME	Maracanaú	NÃO
12	EMEF	Luiz Gonzaga dos Santos	SME	Maracanaú	NÃO
13	EMIEB	Povo do Pitaguarí	SME	Maracanaú	NÃO
14	EMEF	Valdênia Acelino da Silva	SME	Maracanaú	NÃO
15	EMEF	Maria Regiana da Silva	SME	Horizonte	NÃO
16	EMEF	Maria Luiza Barbosa Chaves	SME	Horizonte	NÃO
17	EMTI	Professor Alexandre Rodrigues de Albuquerque	SME	Fortaleza	SIM
18	EMTI	Professor Expedito Parente	SME	Fortaleza	SIM
19	EMTI	Hildete Brasil de Sá Cavalcante	SME	Fortaleza	SIM
20	EMTI	Professor Agerson Tabosa Pinto	SME	Fortaleza	SIM
21	EMTI	Pastor Florêncio Nunes Neto	SME	Fortaleza	SIM
22	EMTI	Professor Antonio Girão Barroso	SME	Fortaleza	SIM
23	EMTI	Guimar da Silva Almeida	SME	Fortaleza	SIM
24	EMTI	José Aroldo Cavalcante Mota	SME	Fortaleza	SIM
25	EMTI	José Carvalho	SME	Fortaleza	SIM

Uso de espaços culturais, centros e museus de ciências como equipamentos suplementares às redes escolares

O edital desta chamada pública sugere em seu anexo IV (plano de atividades) o desenvolvimento de ações que envolvam a cultura científica, ciência, arte e educação científica em espaços como os centros e museus vinculados à Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC). Considerando as exigências do edital, as quais determinam disponibilidade de espaço, para os laboratórios nas escolas, propõe-se abaixo uma possibilidade alternativa para o caso de uma eventual impossibilidade ou desistência por parte de alguma das escolas da rede aqui apresentada.

Em caso de desistência ou impossibilidade por parte de alguma das escolas da rede, esta proposta traz como possível alternativa, desde que devidamente autorizado pelo CNPq, a instalação de até dois laboratórios nos espaços físicos da Seara da Ciência, a qual é uma das instituições fundadoras da ABCMC. A proposta seria, se necessário e apenas em caso de autorização prévia pela CNPq, realizar a montagem de um laboratório do tipo “Produção Audiovisual e iniciação científica” e do tipo “Desenvolvimento de Algoritmos e de Agentes Inteligentes” dentro da Seara para uso dos estudantes de toda a rede escolar pública do estado do Ceará, principalmente da Zona Metropolitana de Fortaleza.

A Seara há 25 anos atua na cultura científica, ciência e arte na educação científica totalmente voltada para as escolas, promovendo cursos para professores e alunos das escolas. Enquanto várias escolas não dispõem de espaços para fixar os laboratórios, a Seara disponibiliza os espaços (já definidos) para receber os dois laboratórios e estes estariam acessíveis para as escolas, seguindo a mesma filosofia do edital, o que já é a missão da Seara da Ciência.

6 PLANO DE TRABALHO

Segue abaixo o plano de trabalho com o orçamento a ser gasto por item.

a) equipamentos (laboratórios *maker*)

Equipamento	Qt.	Modalidade	Meses	Valor	Implementação
Laboratório 1	19	-	1	R\$ 34.808,32	R\$ 661.358,08
Laboratório 2	18	-	1	R\$ 40.051,73	R\$ 720.931,14
Laboratório 3	11	-	1	R\$ 32.084,73	R\$ 352.932,03
Laboratório 4	27	-	1	R\$ 40.240,00	R\$ 1.086.480,00
TOTAL					R\$ 2.821.701,25

b) bolsas (conforme desenho de rede proposto)

Tipo de bolsa	Qt.	Modalidade	Meses	Valor	Implementação
---------------	-----	------------	-------	-------	---------------

Coordenador(a) estadual	1	ADC-1B	12	R\$ 3.900,00	R\$ 46.800,00
Coordenador(a) de rede	3	ADC-1C	12	R\$ 1.430,00	R\$ 51.480,00
Graduando(a)	15	IEX	12	R\$ 700,00	R\$ 126.000,00
Professor(a)	75	ATP-A	12	R\$ 770,00	R\$ 693.000,00
Estudantes (Ensino Fundamental Anos Finais)	590	ADC-2C	12	R\$ 200,00	R\$ 1.416.000,00
Estudantes (Ensino médio)	160	ADC-2B	12	R\$ 300,00	R\$ 576.000,00
TOTAL			R\$ 2.909.280,00		

c) Custeio para realização do plano de atividades

Item de dispêndio	Descrição	Qtde por escola	Valor unit. (R\$)	Valor por escola (R\$)	Qtde em toda a rede	Valor total (R\$)
Material de Consumo	Material de escritório de uso geral	1	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	75	R\$ 90.000,00
Material de Consumo	Insumos de laboratório	1	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	75	R\$ 90.000,00
Serviços de terceiros (PJ)	Serviços de transporte de carga (frete)	3	R\$ 150,00	R\$ 450,00	225	R\$ 33.750,00
Serviços de terceiros (PJ)	Serviços de transporte de pessoas	5	R\$ 80,00	R\$ 400,00	375	R\$ 30.000,00
Serviços de terceiros (PJ)	Serviços de alimentação (restaurante ou buffet)	10	R\$ 100,00	R\$ 1.000,00	750	R\$ 75.000,00
Serviços de terceiros (PF)	Serviços gerais (elétrica, hidráulica, pintura)	3	R\$ 800,00	R\$ 2.400,00	225	R\$ 180.000,00
Serviços de terceiros (PF)	Lanches	20	R\$ 40,00	R\$ 800,00	1500	R\$ 60.000,00

Serviços de terceiros (PF)	Outras prestações de serviço por pessoa física	10	R\$ 80,00	R\$ 800,00	750	R\$ 60.000,00
Passagens	Passagens aéreas nacionais ^(*)	3	R\$ 3.200,00	R\$ 9.600,00	225	R\$ 720.000,00
Passagens	Passagens terrestres estaduais	6	R\$ 180,00	R\$ 1.080,00	450	R\$ 81.000,00
Diárias	Diárias nacionais ^(*)	15	R\$ 320,00	R\$ 4.800,00	1125	R\$ 360.000,00
Outros custos					0	R\$ 0,00
TOTAL:				R\$ 23.730,00		R\$ 1.779.750,00

^(*) conforme previsto no item 12.3.2 do edital

Item de dispêndio	Valor total	Detalhamento
Diárias	R\$ 360.000,00	Diárias nacionais
Material de Consumo	R\$ 180.000,00	Material de escritório de uso geral e insumos de laboratório
Outros custos	R\$ 0,00	
Passagem	R\$ 801.000,00	Passagens aéreas nacionais e passagens terrestres estaduais
Serviços de terceiros (PF)	R\$ 300.000,00	Serviços gerais (elétrica, hidráulica, pintura), lanches e outras prestações de serviço por pessoa física
Serviços de terceiros (PJ)	R\$ 138.750,00	Serviços de transporte de carga (frete) e de pessoas, serviços de alimentação (restaurante ou buffet)
TOTAL:	R\$ 1.779.750,00	

Orçamento Consolidado:

Equipamentos: R\$ 2.821.701,25

Bolsas: R\$ 2.909.280,00

Custeio: R\$ 1.779.750,00

Total: R\$ 7.510.731,25

7 PROPOSTA DE AÇÕES AFIRMATIVAS

Todas as atividades e produções a serem realizadas no âmbito desta proposta, seja no interior dos laboratórios propostos ou em outros ambientes educacionais, estarão baseadas em princípios éticos, de respeito aos direitos humanos e comprometidas com a cultura de paz. A equipe deste projeto se compromete a promover esforços e estabelecer diretrizes de combate a todo tipo de discriminação étnica, racial, religiosa, de gênero ou de casta, a fim de estimular a participação de minorias no acesso à educação.

Serão previstas ações para reverter a representação negativa das pessoas pretas e pardas, para promover igualdade de oportunidades e para combater o preconceito e o racismo, a misoginia e a LGBTQIA+fobia. Dentre tais ações, inclui-se a reserva de vagas para meninas, mulheres ou pessoas que gestam, pessoas negras, indígenas, quilombolas e pessoas LGBTQIA+ na distribuição de bolsas, tanto para estudantes como para professores/as, tanto nas escolas como entre os/as discentes da UFC. Também são previstas atividades voltadas para o combate aos diversos tipos de preconceito já mencionados.

Em tempo, a discussão racial é complexa e sempre em construção. Atenta ao debate mais atual levantado pelo movimento negro, a dimensão do pardo carece ser ampliado de pardo, para pardo/negro, como forma de proteger esta categoria de estratégias distorcidas para aproveitamento de vagas de cotas a partir de uma degeneração do conceito de pardo, tornando comum a adoção autodeclarada de pardo por pessoas brancas, quando na tentativa de aproveitar-se das cotas se autodeclarava pardas burlando e/ou subvertendo valores contidos nas políticas afirmativas.

Diante desse cenário, este projeto tomará como base para a seleção dos bolsistas os princípios estabelecidos no arcabouço legal que embasa os critérios de transversalidade e intersectorialidade estipulados no relatório final de ações afirmativas do grupo de trabalho interministerial cujo papel estabelece as bases para a efetiva aplicação de políticas públicas com base no estatuto da igualdade racial (lei 12.288/2010); na lei de cotas das universidades e Institutos Federais (12.711/2012).

Assim como, na lei de Cotas nos Concursos Públicos (Lei nº 12.990/2014), que reserva 20% de vagas para pretos e pardos em concursos federais, no decreto nº 9.427, de 28 de junho de 2018, que reserva vagas para pretos e pardos nas seleções para estágio no âmbito da administração pública federal direta e indireta, ou ainda no decreto nº 10.932, de 10 de janeiro de 2022, que promulgou a Convenção Interamericana contra o Racismo, a Discriminação Racial e Formas Correlatas de Intolerância, firmado pela República Federativa do Brasil, na Guatemala, em 5 de junho de 2013. Neste sentido, se necessário for, serão considerados os princípios norteadores do Decreto nº 11.443, de 21 de março de 2023, que dispõe sobre o preenchimento, por pessoas negras, de percentual mínimo de cargos em comissão e funções de confiança no âmbito da Administração Pública Federal.

8 EQUIPE

Toda a equipe de execução do projeto é composta por pessoal permanente do corpo docente da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Equipe de Coordenação e Gestão do Projeto (listados na PLataforma Carlos Chagas)

Nome	CPF	Dpto ou curso	Responsabilidade no projeto
Carlos Estêvão Rolim Fernandes	57499160300	Pró-Reitoria de Extensão	Representante institucional do projeto na UFC. Coordenação geral e acompanhamento do projeto
Afrânio Araújo Coelho	26674149349	Física	Atividades de Letramento e cultura digital, Formação de professores
Ascânio Dias Araújo	44085842315	Física	Atividades de Letramento e cultura digital, Formação de professores
Clélia Maria Nolasco Lopes	13962167315	Clínica Odontológica	Responsável pelas das ações do Observatório de Políticas Públicas (coleta de dados, acompanhamento e avaliação)
Filipe Ximenes Parente	60032805306	Música	Formação de professores
Francisco Herbert Lima Vasconcelos	87637197387	UFC Virtual/Tec. Educacional	Formação de professores, atividades de letramento digital
José Aires de Castro Filho	24207543368	UFC Virtual/Proativa	Coordenador do programa de formação de professores, coordenação de rede
José Wellington Franco da Silva	01772571300	UFC Crateús/Sist. de Informação	Atividades de Letramento e cultura digital, oficinas de formação de professores e bolsistas
Juscileide Braga de Castro	62634593368	Teoria e Prática da Educação	Atividades de Letramento, cultura digital e robótica nos laboratórios e formação de professores e monitores bolsistas do projeto
Márcio Viana Ramos	30184134315	Bioquímica e Biologia Molecular	Montagem de laboratórios, oficinas pedagógicas, coordenação de rede
Rafael Braz Azevedo Farias	62601776315	Estatística e Matemática Aplicada	Apoio às ações do Observatório de Políticas Públicas e atividades de letramento digital e análise de dados

Restante da Equipe de Execução do Projeto

Nome	CPF	Dpto ou curso	Responsabilidade no projeto
Ana Karolinnna Maia de Oliveira	00935989390	Computação	Oficinas do Laboratório de Desenvolvimento de Algoritmos e de Agentes Inteligentes
Afrânio Araújo Coelho	26674149349	Física	Atividades de Letramento e cultura digital, Formação de professores
Arnoldo Nunes da Silva	52784851320	Computação	Oficinas do Laboratório de Popularização da Ciência em Física e Astronomia
Carlos Eduardo Fisch de Brito	02182847723	Computação	Atividades de Letramento e cultura digital
Carlos Eduardo Tolussi	29852534890	Biologia	Oficinas do Laboratório de Produção Audiovisual
Claudia Linhares Sales	24636789334	Computação	Atividades de Letramento e cultura digital junto ao Laboratório de Algoritmos e Agentes Inteligentes
Claudia Miranda Martins	00462326721	Biologia	Formação de professores, bolsistas e estudantes
Clemilson Costa dos Santos	69934258315	UFC Virtual Lab Comp Física	Montagem de laboratórios maker, oficinas de instrumentação básica (eletrônica, marcenaria, serralheria)
Edgar Marçal de Barros Filho	74260049372	UFC Virtual	Atividades de Planejamento e Layout do Laboratório; e, Instalação e Configuração de Equipamentos.

Nome	CPF	Dpto ou curso	Responsabilidade no projeto
Erika Freitas Mota	54454956391	Biologia	Formação de professores, bolsistas e estudantes
Fabrcio Siqueira Benevides	94456526300	Matemática	Atividades de Letramento e cultura digital
Fernando José Pires de Sousa	09090932372	Teoria Econômica	Responsável pelas das ações do Observatório de Políticas Públicas (coleta de dados, acompanhamento e avaliação)
Francisco Heron de Carvalho Junior	53945395372	Computação	Atividades de Letramento e cultura digital
Júlio César Silva Araújo	00345176340	Matemática	Atividades de Letramento e cultura digital
Luiz Soares Júnior	35688270349	Computação	Atividades de diagnóstico e planejamento; Layout do Laboratório.
Manoel Campelo	32171684372	Estatística e Matemática Aplicada	Atividades de Letramento e cultura digital
Nildo Loiola Dias	09121668353	Física	Montagem de laboratórios, formação de professores
Rudini Menezes Sampaio	25240703876	Computação	Oficinas do Laboratório de Desenvolvimento de Algoritmos e de Agentes Inteligentes
Wladimir Araújo Tavares	65685300344	Computação	Atividades de Letramento e cultura digital

REFERÊNCIAS

- CASTRO, J. B.; CASTRO-FILHO, J. A. Desenvolvimento do Pensamento Estatístico com Suporte Computacional. **Educação Matemática Pesquisa (Online)**, v. 17, p. 870-896, 2015.
- CASTRO-FILHO, José Aires de; SILVA, Maria Auricélia da; MAIA, Dennys Leite. (Org.). **Lições do Projeto Um Computador por Aluno: estudos e pesquisas no contexto da escola pública**. 1ed.Fortaleza: EdUECE, 2015.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências Por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.
- CUNHA, Emanuelle Nascimento Dias. O Uso de Recursos Educacionais Digitais na Prática Pedagógica de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, 2024.
- FREIRE, P. **A Importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 22. ed. São Paulo: Cortez, 1984.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?**. Editora Paz e Terra, 2014.
- GADOTTI, M. **Extensão universitária**: para quê. Instituto Paulo Freire, v. 15, n. 1-18, p. 1, 2017.
- HARLEN, W. Inquiry-based learning in science and mathematics. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 7(2), 9-33, 2013. <https://doi.org/10.26220/rev.2042>.
- KAPLÚN, M. **Uma pedagogia da comunicação**. In: Aparici, R. (org). **Educomunicação: para além do 2.0**. São Paulo: Paulinas, 2014.
- KRAJCIK, S.; SHIN. Namsou. Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.). **The Cambridge handbook of the learning sciences** (pp. 275–297). (2nd ed.), 2014. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.018>.
- LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28, 2002. LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação*, n. 19, p. 20-28, 2002.
- LIRA, A. S. ; SOUZA, D. C. ; CASTRO, J. B. Cultura Maker e Matemática: uma Revisão Sistemática no contexto brasileiro com foco no Ensino de Geometria. In: Maria Cleide da Silva Barroso; Caroline de Goes Sampaio; Leidy Gabriela Ariza. (Org.). **Ensino de Ciências e Matemática na Formação de Professores da Pós-Graduação do IFCE**. 1ed. Fortaleza: Editora da UECE, 2021, v. 1, p. 90-107.
- MARINHO, Simão Pedro P.; ISHITANI, Lucila; MARINHO, Alessandra Machado Simões; Silva, Carmem Lúcia; SANTOS, Geraldo J.; TÁRCIA, Lorena; ARAÚJO, Patrícia Maria Caetano de. Formação on-line no Projeto UCA em Minas Gerais: desistências e persistências. In: CASTRO FILHO, José Aires de; SILVA, Maria Auricélia da; MAIA, Dennys Leite. (Org.). **Lições do Projeto Um Computador por Aluno: estudos e pesquisas no contexto da escola pública**. 1ed.Fortaleza: EdUECE, 2015, v. 1, p. 303-328.
- MARKULA, Anette; AKSELA, Maija. The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K-12 science education. **Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research** 4, 2, (2022). <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00042-x>

MINNER, D. D.; LEVY, A. J.; CENTURY, J. Inquiry-based science instruction – what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984-2002. **Journal of Research in Science Teaching**, 47(4), 474-496, 2010.

SBC. **Referenciais de Formação para Computação na Educação Básica**. 2017. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 25/07/2024.

WING, J. M. **Computational Thinking: What and Why?**. Carnegie Mellon University - School of Computer Science, Pittsburgh, out- 2010. Disponível em: www.cs.cmu.edu/~CompThink/papers/TheLinkWing.pdf Acesso em: 25/07/2024.

ANEXOS

ANEXO A - Declaração de Indicação do Representante Institucional

24/07/2024, 12:18

SEI/UFC - 5055857 - Declaração



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Av. Mister Hull, s/n, Bloco 314 - Bairro Campus do Pici, Fortaleza/CE, CEP 60440-552
Telefone: 85 3366-7453

DECLARAÇÃO

Processo nº 23067.032219/2024-84

Interessado: Pró-reitoria de Extensão/UFC

DECLARAÇÃO DE INDICAÇÃO DO REPRESENTANTE INSTITUCIONAL DA ICT PROPONENTE

Declaro, para os devidos fins, que o Prof. Carlos Estêvão Rolim Fernandes, vinculado à Universidade Federal do Ceará (UFC), representa-a na qualidade de representante institucional da proposta intitulada "Instrumentalização de laboratórios maker e formação de professores para o letramento digital, científico e tecnológico de estudantes em situação de vulnerabilidade da rede pública de educação básica do Estado do Ceará" para participação na Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT CONECTA E CAPACITA nº 13/2024 - PROGRAMA MAIS CIÊNCIA NA ESCOLA.

Cabe ao Representante Institucional desempenhar, no âmbito desta Chamada, as ações descritas como de responsabilidade do proponente, observando as diretrizes e obrigações nelas previstas, bem como em marcos regulatórios e/ou normativos do CNPq correlatos.

Fortaleza-CE, 23 de julho de 2024.

Atenciosamente,

Prof. Custódio Luís Silva de Almeida
Reitor da UFC

https://sei.ufc.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=5517732&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110001234&infra_hash=7ec3c05ea0... 1/2

24/07/2024, 12:18

SEI/UFC - 5055857 - Declaração



Documento assinado eletronicamente por CUSTODIO LUIS SILVA DE ALMEIDA, Reitor, em 24/07/2024, às 10:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufc.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 5055857 e o código CRC 769E4EB5.

Referência: Processo nº 23067.032219/2024-84

SEI nº 5055857

https://sei.ufc.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=5517732&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110001234&infra_hash=7ec3c05ea0... 2/2

ANEXO B - Conectividade e descrição dos espaços físicos das escolas

No link a seguir, é possível acessar um arquivo PDF contendo as declarações das escolas da rede proposta com a descrição de espaços físicos disponíveis para instalação dos laboratórios e os comprovantes de que as escolas participantes possuem acesso a rede de internet e/ou plano para que seja instalado nas escolas onde não houver (declaração ou capturas de tela do censo Escolar do INEP).

■ Espaços Físicos e Conectividade - Escolas compressed.pdf

<https://drive.google.com/file/d/1aneOFFOs9qrFh7JfS5ktoQH85aIEysGu/view?usp=sharing>

Reiteramos que tal solução (link) foi adotada para permitir a disponibilização de tais informações, uma vez que o arquivo, por incorporar informações de 75 escolas, incluindo imagens (prints), excede o tamanho limite dos anexos aceitos na Plataforma Carlos Chagas.

Os ofícios contendo termos de anuência das secretarias municipais de educação, bem como da Secretaria Estadual de Educação do Ceará, encontram-se em outro arquivo anexo, este enviado via Plataforma Carlos Chagas