



Fundo de População
das Nações Unidas

TERMO DE REFERÊNCIA – CONSULTORIA EM SOLUÇÕES PARA SISTEMAS, APRENDIZADO DE MÁQUINA E DADOS EM PESQUISAS AGROPECUÁRIAS

Título do Posto: Consultor pleno em soluções para Sistemas, Aprendizado de Máquina e Dados em Pesquisas Agropecuárias

Tipo de Contrato: Consultoria Individual (CI)

Local de trabalho: Remoto

1. Escritório Contratante	FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (UNFPA)
2. Contexto e Objeto(s) da Consultoria	<p>O IBGE tem estruturado suas diferentes pesquisas em sistemas integrados. Para as estatísticas derivadas de pesquisas domiciliares, foi criado o Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares (SIPD); para as investigações das empresas não financeiras, o Sistema Integrado de Pesquisas por Empresa (SIPE); para as estatísticas agropecuárias, o Sistema Integrado de Pesquisas Agropecuárias (SIPAgro).</p> <p>O SIPAgro é composto de pesquisas estatísticas agropecuárias de diferentes metodologias e periodicidades, visando a cobrir as demandas de estatísticas conjunturais e estruturais em diferentes níveis de divulgação. Por exemplo, informações em nível municipal só são obtidas através de censos, registros administrativos ou por modo subjetivo (consulta a especialistas). Pesquisas amostrais não são adequadas para este nível de divulgação, devido ao maior tamanho da amostra necessário para obtenção de erros amostrais aceitáveis, que na prática mostra-se inviável de operacionalizar e é muito oneroso. O uso de novas ferramentas de ciências de dados, como registros administrativos, imagens de satélite e Big Data deve ser considerado na modernização das estatísticas agropecuárias.</p> <p>As pesquisas agropecuárias contínuas atuais fornecem dados de produção agropecuária e atendem a demandas de Contas Nacionais (IBGE), governos, academia e setor privado. Entretanto, a estrutura de produção só é investigada nos censos agropecuários, a cada dez anos, desde a década de 1990.</p> <p>Para preencher esta lacuna, o uso de dados de sensoriamento remoto precisa ser rápido e consistentemente integrado à produção das operações estatísticas agropecuárias. Esse uso pode beneficiar operações</p>

estatísticas de características e periodicidades diversas tanto em seu planejamento quanto para a produção final das estatísticas. Dados de sensoriamento remoto podem ser utilizados para o monitoramento intercensitário da produção municipal por todo território nacional, podendo também ser de grande valia para o planejamento da operação censitária, reduzindo custo de coleta e permitindo melhor controle e acompanhamento da produção agropecuária brasileira, durante a operação censitária. Os dados de sensoriamento remoto podem ainda fornecer informações necessárias à construção de uma amostra, que ofereça condições de atender tanto as demandas já existentes e mapeadas, quanto às novas demandas.

A produção de estatísticas complementares, ou a modificação/modernização na produção de estatísticas já produzidas são necessárias para atender às lacunas existentes no sistema estatístico, além de permitir a construção e produção sistematizada de indicadores ODS.

A iniciativa de modernização do sistema de integração de estatísticas oficiais agropecuárias no âmbito do IBGE, exige iniciativas de ordem metodológica que visem a identificar as melhores práticas observadas em países de características semelhantes ao Brasil, no que diz respeito à implementação e manutenção de estratégias de geração de estatísticas agropecuárias. Tais iniciativas se tornam ainda mais prementes dada a importância de se considerar, além da dimensão econômica das pesquisas agropecuárias existentes, os aspectos ambientais e sociais, em consonância com a agenda de sustentabilidade da FAO.

As atividades propostas no projeto de consultoria visam permitir a adoção em curto prazo de métodos e técnicas de ciência de dados, mais especificamente, de visão computacional aplicada a dados de sensoriamento remoto no âmbito das estatísticas agropecuárias.

Do ponto de vista metodológico, é fundamental planejar a construção de um processo claro que permita a incorporação do uso de dados de sensoriamento remoto ao planejamento e produção das estatísticas agropecuárias eliminando ou mitigando as lacunas já identificadas na produção de informação oficial.

Como instituição nacional de estatísticas oficiais (INE) e coordenadora do Sistema Estatístico Nacional, o IBGE tem como meta manter suas pesquisas modernas, buscando sempre melhoria da qualidade de seus

dados, bom desenvolvimento de questionários, soluções para os desafios de cobrança, bem como liberação rápida de dados e extensa disseminação dos resultados de suas pesquisas. Para isso, deve seguir as recomendações das melhores práticas estatísticas e se manter atualizada sobre a experiência e práticas estatísticas de outros países.

Abaixo segue uma lista não exaustiva das operações estatísticas a cargo do IBGE no SIPAgro:

1. Censo Agropecuário
2. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola
3. Pesquisa de Estoques
4. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais
5. Pesquisa Trimestral do Leite
6. Pesquisa Trimestral do Couro
7. Produção de Ovos de Galinha
8. Produção Agrícola Municipal
9. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
10. Produção da Pecuária Municipal
11. Pesquisa Nacional Agropecuária (PNAGro)
12. Estatísticas Pesqueiras (compilação de registros administrativos oficiais)

As pesquisas 11 e 12 ainda não fazem parte do escopo de operações estatísticas do IBGE. Diversas das operações estatísticas listadas se beneficiarão diretamente desta consultoria uma vez que os resultados esperados sejam alcançados.

Nas últimas décadas, ocorreram alterações e aprimoramentos em variados aspectos técnicos, tecnológicos e operacionais das pesquisas, que lhes conferiram um salto de qualidade. No contexto desta consultoria, serão trabalhadas bases de dados em conjunto com dados de sensoriamento remoto para aprimorar e modernizar as operações estatísticas.

<p>3. Escopo do Trabalho e Produtos</p>	<p>O consultor será responsável por prover apoio à Diretoria de Pesquisas – Coordenação de Estatísticas Agropecuárias, atuando na prospecção de soluções tecnológicas, modelagem de dados e desenvolvimento de ferramentas computacionais no âmbito da Modernização da Produção Estatística e Geocientífica. Em particular, atuará diretamente no escopo de soluções à incorporação do uso de base de dados internas e externas em conjunto com dados de sensoriamento remoto para produção e planejamento de operações estatísticas oficiais. As atividades e resultados esperados do consultor estão descritos abaixo:</p> <p>ATIVIDADES:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Participar de reuniões preparatórias com a equipe da supervisão da consultoria;2. Elaborar relatórios técnicos sobre a prospecção de soluções tecnológicas e modelagem de dados;3. Projetar e documentar a arquitetura das soluções tecnológicas;4. Detalhar as tecnologias a serem empregadas;5. Planejar o design gráfico segundo conceitos de usabilidade e experiência do usuário, garantindo que o usuário final interaja com os dados de forma intuitiva, interativa e agradável;6. Desenhar metodologias de teste e avaliação para os modelos de aprendizado de máquina, levando em consideração os dados disponíveis;7. Propor novas formas de levantar e validar dados para o treinamento dos modelos de aprendizado de máquina;8. Identificar e documentar às necessidades de aperfeiçoamento das operações de campo, coleta e comunicação de dados via Dispositivo Móvel de Coleta (DMC) com foco na coleta de dados geoespaciais;9. Projetar as soluções necessárias às melhorias de funcionalidades de captura de coordenadas geográficas e exibição dos mapas dos setores com as coordenadas e rotas prévias e atuais em conjunto com as atividades agropecuárias identificadas em campo ou disponíveis para validação;
---	---

10. Projetar as soluções necessárias às melhorias de funcionalidades de rotulação de imagens com a identificação das atividades agropecuárias selecionadas para criação de conjuntos de dados para treinamento e testes de modelos de aprendizado de máquina;
11. Pareamento de dados de diferentes bancos de dados internos e externos;
12. Elaborar documentação técnica sobre os produtos desenvolvidos;
13. Propor um plano de implantação e dimensionamento de infraestrutura necessária;
14. Participar do processo de elaboração de testes para os produtos gerados pelas novas funcionalidades.

RESULTADOS ESPERADOS:

1. Melhoria das estratégias e dados para treino dos modelos de aprendizado de máquina;
2. Aprimorar a qualidade dos resultados obtidos, melhorando a performance dos modelos nas métricas selecionadas;
3. Imagens rotuladas adequadamente;
4. Sistema de análise e acompanhamento dos dados preditos atualizado e preparado para análise e avaliação externa;
5. Bases de dados integradas e pareadas;
6. Sistemas e aplicações de coleta e de gestão das operações atualizado com as melhorias identificadas;
7. Fluxos de preenchimento validados após cada edição em tempo de desenvolvimento, identificando problemas de fluxo de preenchimento;
8. Testes do fluxo de preenchimento a cada nova versão gerada.

	<p>PRODUTOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relatório com o levantamento do estado da arte em técnicas Data-Centric AI, e proposição e testes de técnicas selecionadas nos modelos usados para os dados de trabalho; 2. Relatório com a documentação e as melhorias no sistema de análise dos dados a serem levantados e preditos; 3. Relatório com a proposição e melhorias de técnicas para preparação dos dados para o sistema de análise e avaliação. Detalhes de infraestrutura, fluxos de trabalho e dados para liberação e publicação dos resultados, apoio ao desenvolvimento da ferramenta com scripts testados e funcionais; 4. Relatório com a proposição de formas de consolidar os resultados obtidos pelos modelos produzindo um resultado integrado para todo o território nacional, integrando dados de bases internas e externas com os respectivos scripts testados e funcionais; 5. Relatório com modelos para melhoria dos dados usados e estratégias de treino que otimizem os resultados obtidos pelos métodos de aprendizado de máquina, com testes de performance e viabilidade; 6. Relatório com a proposição de método para testes e validação dos resultados, com apresentação de métricas adequadas, estratégias para os testes para todos os tipos de dados do projeto. Documentando configurações mínimas de hardware e software para implantação em produção de todos os métodos propostos; 7. Documentação escrita e exaustiva relatando as atividades, com treinamento em vídeo para todas as atividades da consultoria.
<p>4.Duração e Horário do Trabalho</p>	<p>Duração: 11 meses contados a partir da data de contratação. Horário de trabalho: jornada de trabalho a ser acordada junto ao gerente da área na qual o consultor atuará. O trabalho poderá ser desenvolvido remotamente.</p>
<p>5.Local onde os serviços devem ser entregues:</p>	<p>Os produtos deverão ser entregues, em meio eletrônico, ao Coordenador de Estatísticas Agropecuárias da Diretoria de Pesquisas do IBGE para aprovação, depois centralizados no Diretor ou Coordenador Nacional do</p>

	Projeto no IBGE que, posteriormente, enviará ao Escritório do UNFPA Brasil, por e-mail, para aprovação final e pagamento.
6. Datas de entrega e como o trabalho será entregue (ex. arquivo eletrônico, meio físico, etc.):	<p>PRAZOS / VALORES:</p> <p>Produto 1: 30 dias após a assinatura do contrato – R\$ 8.500,00 (oito mil e quinhentos reais)</p> <p>Produto 2: 75 dias após a assinatura do contrato – R\$ 14.000,00 (quatorze mil reais)</p> <p>Produto 3: 120 dias após a assinatura do contrato – R\$ 14.000,00 (quatorze mil reais)</p> <p>Produto 4: 165 dias após a assinatura do contrato – R\$ 14.000,00 (quatorze mil reais)</p> <p>Produto 5: 210 dias após a assinatura do contrato – R\$ 14.000,00 (quatorze mil reais)</p> <p>Produto 6: 255 dias após a assinatura do contrato – R\$ 14.000,00 (quatorze mil reais)</p> <p>Produto 7: 310 dias após a assinatura do contrato – R\$ 15.000,00 (quinze mil reais)</p> <p>Valor total da consultoria: R\$ 93.500,00 (noventa e três mil e quinhentos reais)</p>
7. Monitoramento e controle de andamento, inclusive exigências de relatórios, formato, periodicidade e prazo final.	A supervisão do trabalho será realizada por meio de análise do produto, reuniões periódicas com o consultor e acompanhamento do andamento do trabalho, de modo a possibilitar eventuais ajustes necessários.

8. Disposições de Supervisão:	O/a consultor/a desenvolverá as atividades e produtos sob a supervisão de um Oficial de Programa no UNFPA Brasil e do Coordenador de Pesquisas Agropecuárias da Diretoria de Pesquisas do IBGE.
9. Viagem prevista:	Não está prevista a realização de viagens.
10. Capacitação, qualificações e competências necessárias, inclusive idiomas:	<p>ETAPA I – ANÁLISE CURRICULAR</p> <p>Requisitos obrigatórios (eliminatórios):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ensino Superior Completo com mestrado em área das Ciências Exatas ou Sistemas de Informação ou Engenharia da Computação ou Ciência da Computação ou Engenharia de Software ou Análise e Desenvolvimento de Sistemas; ● Experiência no desenvolvimento de metodologias de testes e coleta e preparação de dados de 3 anos ou mais; ● Experiência em aprendizado de máquina de 2 anos ou mais; <p>Requisitos desejáveis (classificatórios):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2 anos de experiência em engenharia de atributos (1 ponto). ● 2 anos de experiência em sistemas de caching (1 ponto); ● 2 anos de experiência no desenvolvimento em Python (1 ponto); ● 2 anos de experiência em Scikit-learn (1 ponto); ● 2 anos de experiência em Numpy (1 ponto); ● 2 anos de experiência em SQL (1 ponto); ● 2 anos de experiência em técnicas de monitoramento de performance (1 ponto); ● 2 anos de experiência em métricas de avaliação de métodos de aprendizado de máquina (1 ponto); ● 2 anos de experiência em Git (1 ponto); ● 2 anos de experiência técnicas de seleção de variáveis (1 ponto); ● 2 anos de experiência em JSON (1 ponto);

- 2 anos de experiência em desenvolvimento usando Docker/Container (1 ponto);
- Publicação de artigos científicos em revistas ou eventos com avaliação por pares (máximo de 5 pontos, 1 ponto por artigo sobre tema pertinente ao projeto)

ETAPA II – ENTREVISTA

Serão convocados para entrevista o mínimo de 5 (cinco) candidatos que cumpram os requisitos obrigatórios e classificados de acordo com a pontuação alcançada nos critérios classificatórios (requisitos desejáveis), podendo ser convocado quantitativo menor de entrevistados quando, excepcionalmente, não houver essa quantidade de candidatos classificados, ou um número maior de entrevistados conforme critério de conveniência e oportunidade da Administração do IBGE. As entrevistas ocorrerão de forma online e seguirão roteiro estruturado de modo que todos os classificados convocados responderão às mesmas perguntas. A pontuação a ser atribuída à entrevista de cada candidato observará os itens de avaliação apresentados a seguir. A nota final da entrevista será composta pela soma aritmética dos pontos obtidos pelo candidato em cada critério.

- **Comunicação:** Expressa-se de forma clara, precisa e objetiva, utilizando recursos eficazes para uma boa comunicação. Sabe ouvir atentamente e argumentar com coerência, facilitando a interação entre as partes (máximo de 10 pontos).
- **Adequação do perfil ao projeto:** As qualificações, as experiências e o perfil do candidato se adequam e podem contribuir efetivamente com as atividades propostas no projeto (máximo de 15 pontos).

Observações:

O candidato que obtiver 10 pontos ou menos na Entrevista será eliminado do processo seletivo.

A pontuação final do candidato se dará pela soma da pontuação obtida nos Requisitos Desejáveis com a pontuação obtida na Entrevista.

Habilidades Corporativas

- **Integridade, ética e valores**
 - Agir de acordo com os valores do UNFPA e da ONU, regras administrativas, código de conduta e princípios éticos.
 - Exercer julgamento crítico ao lidar com dados operacionais com foco no melhor cumprimento do mandato do UNFPA e garantir a confidencialidade das informações.
 - Gerenciamento de conflitos / negociação e resolução de desacordos.
 - Construção de apoio e perspicácia política.
 - Criatividade e inovação.
 - Trabalho em equipe.
 - Comunicação eficaz.
 - Compartilhamento de conhecimento.
 - Tomada de decisão justa e transparente.
- **Orientação para cliente / parceiro**
 - Contribuir para a obtenção de resultados positivos para clientes e parceiros, antecipando necessidades e preocupações e respondendo a elas com eficiência.
- **Sensibilidade à diversidade cultural**
 - Demonstrar um comportamento inclusivo com colegas e partes interessadas, desenvolvendo com sucesso relações interculturais.
 - Ser adaptável e sensível às diferenças políticas, religiosas e culturais.
 - Promover ativamente a equidade e a diversidade de gênero em todas as atividades.
- **Accountability**
 - Seja responsável por lidar com informações confidenciais em apoio ao trabalho do UNFPA no Brasil.
 - Garantir que as informações sejam coletadas, registradas e usadas corretamente para minimizar erros e fortalecer a implementação.
 - Tomada de decisão apropriada e transparente.

<p>11. Insumos / serviços a serem fornecidos pelo UNFPA ou parceiro de implantação (ex. serviços de suporte, sala de escritório, equipamentos), se aplicável:</p>	<p>O(a) consultor(a) deverá dispor dos meios e equipamentos necessários para a realização da consultoria.</p>
<p>12. Outros dados pertinentes ou condições</p>	<p>O Edital e seus termos de referência estão disponíveis no site do IBGE (https://www.ibge.gov.br/aceso-informacao/institucional/trabalheconosco.html - Chamada Pública para Consultoria Individual) e do UNFPA Brasil (https://brazil.unfpa.org/pt-br/vacancies). Para realizar a inscrição para este termo de referência, é necessário preencher o Formulário Google e anexar nele o Formulário P11, conforme descrito no Edital.</p> <p>Não serão aceitas submissões feitas após o prazo final estipulado. Apenas as/os candidatas/os aprovadas/os serão contactadas/os.</p> <p>O UNFPA é uma agência comprometida com a diversidade em termos de gênero, raça, orientação sexual, nacionalidade e cultura. Pessoas de grupos minoritários, são encorajadas a participar do processo seletivo. Todas as candidaturas serão analisadas com total confidencialidade.</p>

ANEXO I

SIGILO DAS INFORMAÇÕES E ACESSO AOS DADOS EM PROCESSO DE PRODUÇÃO

O consultor contratado, no manuseio das informações obtidas por meio da atuação no projeto, obriga-se a observar e guardar, em toda a sua extensão, o sigilo e a confidencialidade dessas informações, observando os termos previstos no parágrafo único do art. 1º da Lei 5.534, de 14/11/68, regulamentada pelo Decreto 73.177, de 20/11/73, art. 1º, parágrafo 1º, e Decreto 74.084, de 20/05/74, art. 8º, que regulamenta o artigo 6º da Lei 5.878, de 11/05/73, que declara conhecer, bem como as disposições legais pertinentes à responsabilização penal do agente que infringir essas normas.