

CONTRATO: Nº 2025.000114.22101.01
PROCESSO: Nº 2023-NNKBV
CONTRATAÇÃO DIRETA: Modalidade BID GN 2350-15

TERMO DE CONTRATO QUE ENTRE SI FAZEM O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, POR INTERMÉDIO DA SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA, A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO E A FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA ENGENHARIA (FDTE), NA FORMA DE SELEÇÃO DIRETA, COM AS REGRAS PREVISTAS NAS POLÍTICAS DE AQUISIÇÕES DO BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO – BID, PARA OS SERVIÇOS DE DESENVOLVIMENTO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM CIÊNCIA DE DADOS, ENVOLVENDO A CRIAÇÃO DE MODELO (SOLUÇÃO EFICIENTE PARA IDENTIFICAR BENS E PRODUTOS A PARTIR DA LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE CAMPOS DE TEXTO LIVRE EM NOTAS FISCAIS E SEU ADEQUADO FRACIONAMENTO), SERVIÇOS DE SUPORTE, MANUTENÇÃO, DESENVOLVIMENTO DE NOVAS FUNCIONALIDADES DURANTE O PRIMEIRO ANO DE FUNCIONAMENTO DO MODELO.

O Estado do Espírito Santo, por intermédio da **SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA – SEFAZ**, doravante denominada **CONTRATANTE**, órgão da Administração Direta do Poder Executivo, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 27.080.571/0001-30, com sede na Avenida João Batista Parra, nº 600, Enseada do Suá, Vitória/ES, representada legalmente pelo seu Subsecretário de Estado para Assuntos Administrativos, Sr. **ALEX FAVALESSA DOS SANTOS**, brasileiro, Servidor Público Estadual, NF 3692710, e a **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**, doravante denominado(a) **CONTRATADO(A)**, com sede na Rua da Reitoria, nº 374, Cidade Universitária, Butantã, São Paulo/SP, CEP: 05508-220, inscrito no CNPJ sob o nº 63.025.530/0001-04, neste ato representada por **ANNA HELENA REALI COSTA**, inscrita no CPF nº 074.156.368-13 e a **FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA ENGENHARIA – FDTE**, doravante denominada **INTERVENIENTE**, inscrita no CNPJ sob o nº 43.588.755/0001-61, com sede na Av. Engenheiro Luiz Carlos Berrini, 801 – 12º andar – Cidade Monções, CEP 04571-901 – São Paulo – SP, neste ato representada por **ANAPaula HAIPEK CAMPOSE**, inscrita no CPF nº 258.051.128-84 e **LUIZ FELIPE DE MOURA FRANCO**, inscrito no CPF nº 296.846.138-90, ajustam o presente **CONTRATO PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**, nos termos do artigo 1º, § 3º, inciso II da Lei nº 14.133/2021, e demais disposições, dos Decretos Estaduais 5352-R/2023 e 5545-R/2023 e item 3.11, alínea (d), da Política Operacional GN 2350-15 do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de acordo com os termos do processo acima mencionado, parte integrante deste instrumento independente de transcrição, juntamente com a Proposta apresentada pela CONTRATADA, ficando, porém, ressalvadas como não transcritas as condições nela estipuladas que contrariem as disposições deste CONTRATO, que se regerá pelas Cláusulas Seguintes:

1 - CLÁUSULA PRIMEIRA: DO OBJETO

1.1 - O objeto do presente instrumento é a contratação de serviços de desenvolvimento e transferência de tecnologia em ciência de dados para expansão do modelo de geração de preços referenciais de mercado para bens e produtos de uso comum, conforme o Termo de Referência, anexo a este contrato.

1.2 - Integram este Contrato, como partes indissociáveis e independentemente de transcrição, os seguintes anexos:

- (a) Termo de Referência e seus anexos;
- (b) Proposta Comercial da Contratada.

2 - CLÁUSULA SEGUNDA: DO PREÇO

2.1 - O valor total da contratação é de R\$1.797.720,00 (um milhão setecentos e noventa e sete mil setecentos e vinte reais), conforme especificado no item 01 do Termo de Referência.

2.2 - No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

2.3 - O valor acima é meramente estimativo, de forma que os pagamentos devidos ao contratado dependerão dos quantitativos efetivamente fornecidos, conforme cronograma previsto no Termo de Referência.

2.4 - O reequilíbrio econômico e financeiro, em qualquer de suas espécies, em especial o reajuste e a repactuação, observará, conforme a natureza do objeto contratual, as regras previstas nos arts. 45 a 53 do Decreto Estadual nº 5545-R/2023 e na Lei Federal nº 14.133/2021, inclusive quanto à renúncia irretratável por ausência de requerimento formal durante a vigência do contrato e antes de eventual prorrogação (art. 46 do Decreto).

2.5 - Os preços contratados são fixos, somente podendo ser reajustados para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro após o interregno de um ano, mediante solicitação do contratado.

2.6 - O interregno mínimo de 1 (um) ano para o primeiro reajuste será contado:

2.6.1 - Para os custos decorrentes do mercado: o reajuste será a partir da data da assinatura do contrato.

2.7 - Nos reajustes subsequentes à primeira, o interregno mínimo de 1 (um) ano será contado a partir da data do último reajuste correspondente à mesma parcela objeto da nova solicitação.

2.8 - Os novos valores contratuais decorrentes das repactuações poderão se iniciar em data futura, desde que assim acordado entre as partes, sem prejuízo da contagem da anualidade para concessão das repactuações futuras.

2.9 - Os efeitos financeiros do reajuste ficarão restritos exclusivamente aos itens que a motivaram, e apenas em relação à diferença porventura existente.

2.10 - Após o interregno de um ano, mediante pedido do contratado, os preços iniciais para os custos decorrentes de mercado poderão ser reajustados, mediante a aplicação, pelo contratante, do índice INPC – IBGE (Índice Nacional de Preços ao Consumidor), exclusivamente para as obrigações iniciadas e concluídas após a ocorrência da anualidade, com base na seguinte fórmula:

$$VR = V (I - I^0) / I^0$$
, onde:

VR = Valor do reajuste;

V = Valor atual do contrato ou da parcela a ser reajustada;

I^0 = índice inicial - refere-se ao índice de custos ou de preços correspondente à mês-base;

I = Índice relativo ao mês de reajuste.

2.11 - Nos reajustes subsequentes ao primeiro, o interregno mínimo de um ano será contado a partir dos efeitos financeiros do último reajuste.

2.12 - No caso de atraso ou não divulgação do(s) índice (s) de reajustamento, o contratante pagará ao contratado a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja(m) divulgado(s) o(s) índice(s) definitivo(s).

2.13 - Nas aferições finais, o(s) índice(s) utilizado(s) para reajuste será(ão), obrigatoriamente, o(s) definitivo(s).

2.14 - Caso o(s) índice(s) estabelecido(s) para reajustamento venha(m) a ser extinto(s) ou de qualquer forma não possa(m) mais ser utilizado(s), será(ão) adotado(s), em substituição, o(s) que vier(em) a ser determinado(s) pela legislação então em vigor. Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, será adotado o novo índice definido para a Administração Estadual na contratação de serviços semelhantes.

2.15 - O reajuste de preços será formalizado por apostilamento.

2.16 - Os reajustes não interferem no direito das partes de solicitar, a qualquer momento, a manutenção do equilíbrio econômico dos contratos com base no disposto no art. 124, inciso II, alínea "d", da Lei nº 14.133, de 2021.

3 - CLÁUSULA TERCEIRA: DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

3.1 - O prazo para pagamento ao contratado e demais condições a ele referentes encontram-se definidos no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

4 - CLÁUSULA QUARTA: DO PRAZO DE VIGÊNCIA CONTRATUAL

4.1 - O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses e terá início no dia posterior ao da publicação do respectivo instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas – PCNP ou não sendo possível, no Diário Oficial do Estado do Espírito Santo, sendo finalizado com a entrega, recebimento e pagamento, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133/2021.

4.2 - O prazo de vigência será automaticamente prorrogado, independentemente de termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa do contratado.

4.3 - A prorrogação automática deve ser registrada por apostilamento e instruída com a exposição das justificativas e o novo cronograma de execução e desembolso.

4.3.1 - A prorrogação estará condicionada à disponibilidade orçamentária prevista na LOA.

5 - CLÁUSULA QUINTA: DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

5.1 - As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento.

5.2 - A contratação será atendida pela seguinte dotação:

- a) Gestão/Unidade: 22101;
- b) Fonte de Recursos: BID – 754;
- c) Programa de Trabalho: 10.22.101.041230050.2151;
- d) Elemento de Despesa: 4.4.90.40;
- e) Plano Interno: 2151 – Gestão Fiscal, Contábil e Financeira.

5.3 - A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

6 - CLÁUSULA SEXTA: GARANTIA DE EXECUÇÃO

6.1 - Não haverá exigência de garantia contratual da execução, conforme especificado no item 08 do Termo de Referência.

7 - CLÁUSULA SÉTIMA: DA ENTREGA E RECEBIMENTO DO PRODUTO

7.1 - O regime de execução contratual, os modelos de gestão e de execução, assim como os prazos e condições de conclusão, entrega, observação e recebimento do objeto constam no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

8 - CLÁUSULA OITAVA: DAS RESPONSABILIDADES DAS PARTES

8.1 - Compete à Executora dos Serviços (Universidade de São Paulo):

8.1.1 - A execução das atividades determinadas pela SEFAZ e a prestação dos serviços/entrega dos produtos nos prazos indicados no Termo de Referência, dentro dos padrões de qualidade esperados;

8.1.2 - Responsabilizar-se integralmente pelas despesas relativas a transporte, alimentação e hospedagem de seus funcionários, quando for o caso;

8.1.3 - Comprovação do recolhimento dos encargos sociais e demais impostos cabíveis;

8.1.4 - Responsabilizar-se por todos os documentos por ela produzidos;

8.1.5 - Obedecer aos prazos acordados para a execução dos serviços, sob risco de suspensão do pagamento até a efetiva entrega, bem como a aplicação das sanções previstas na legislação vigente;

8.1.6 - Manter as condições de habilitação e qualificação durante toda a vigência contratual;

8.1.7 - Entregar os produtos/serviços de acordo com as condições e prazos propostos e mantê-los em pleno funcionamento;

8.1.8 - Providenciar a imediata correção das deficiências apontadas pelo setor competente do Contratante;

8.1.9 - Manter durante toda a execução do Contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, conforme dispõe o inciso XVI do art. 92 da Lei Federal 14.133/2021;

8.1.10 - Garantir a execução qualificada do contrato durante o período de garantia;

8.1.11 - Participar das reuniões periódicas de acompanhamento do projeto, prestando apoio técnico e validando as decisões tomadas em conjunto com as demais partes. A periodicidade das reuniões será definida após a entrega do produto 1 (inventário de necessidades);

8.1.12 - Entregar os serviços de acordo com as condições e prazos propostos e mantê-los em pleno funcionamento dentro do período de execução;

8.1.13 - Atender às demais obrigações que lhe cabem, estabelecidas no Termo de Referência.

8.2 - Compete à Contratante (Sefaz):

8.2.1. Efetuar o pagamento do preço previsto nos termos deste contrato, conforme quantitativos/vagas utilizadas/executadas;

8.2.2. Definir o local de entrega do serviço adquirida;

8.2.3. Designar servidor(es) responsável(eis) pelo acompanhamento e fiscalização da entrega dos produtos adquiridos;

8.2.2. Emitir decisão sobre eventuais solicitações ou reclamações relacionadas à execução dos contratos no prazo máximo de 1 (um) mês, a contar da data do protocolo do requerimento, admitida a prorrogação motivada, por igual período;

8.2.3. Responder eventuais pedidos de reestabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro feitos pelo contratado no prazo máximo de 1 (um) mês, admitida a prorrogação motivada, por igual período;

8.2.4. Observar o disposto no Decreto Estadual 5.460-R/2023, que determina a retenção do Imposto de Renda (IR) na Fonte pelos órgãos da Administração Estadual, observando o Manual sobre a retenção de IR no pagamento de bens e serviços dos Órgãos estadual.

8.2.5. Atender às demais obrigações que lhe cabem, estabelecidas no Termo de Referência.

8.3. Compete à interveniente (Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE):

8.3.1. Atuar como gestora administrativa e financeira do projeto, garantindo a alocação e utilização adequada dos recursos conforme os produtos estabelecidos;

8.3.2. Facilitar a interlocução entre a USP, a SEFAZ/ES e demais envolvidos no projeto para assegurar a correta execução dos serviços estabelecidos;

8.3.3. Apoiar a coordenação e o acompanhamento das atividades técnicas e financeiras, visando assegurar o cumprimento dos prazos e metas estabelecidos;

8.3.4. Consolidar e fornecer documentação administrativa e financeira que comprove a execução dos serviços contratados;

8.3.5. Elaborar e apresentar relatórios periódicos sobre o status da execução do trabalho, informando ao contratante sobre possíveis problemas ou desvios;

8.3.6. Manter as condições de habilitação e qualificação ao longo da execução do contato;

8.3.7. Acompanhar a execução do contrato, assegurando que se cumpra as obrigações de qualidade acordadas;

8.3.8. Realizar o acompanhamento de eventuais ajustes no planejamento, junto à USP e ao Departamento de Engenharia responsável pela coordenação;

8.3.9. Atender às demais obrigações que lhe cabem, estabelecidas no Termo de Referência.

Da Proteção de Dados Pessoais

8.4. **Proteção de dados, coleta e tratamento.** Sempre que tiverem acesso ou realizarem qualquer tipo de tratamento de dados pessoais, as partes comprometem-se a envidar todos os esforços para resguardar e proteger a intimidade, vida privada, honra e imagem dos respectivos titulares, observando as normas e políticas internas relacionadas a coleta, guarda, tratamento, transmissão e eliminação de dados pessoais, especialmente as previstas na Lei Federal nº 13.709/2018 ("Lei Geral de

Proteção de Dados Pessoais”), no Decreto Estadual nº 4922-R, de 09 de julho de 2021, e demais normas legais e regulamentares aplicáveis.

8.5. Caso o objeto envolva o tratamento de dados pessoais com fundamento no consentimento do titular, a contratada e sua interveniente deverão observar, ao longo de toda a vigência do Contrato, todas as obrigações legais e regulamentares específicas vinculadas a essa hipótese legal de tratamento;

8.6. Ao receber o requerimento de um titular de dados, na forma prevista nos artigos 16 e 18 da Lei Federal nº 13.709/2018, a contratada/interveniente deverão:

- a) Notificar imediatamente a Contratante;
- b) Auxiliá-la, quando for o caso, na elaboração da resposta ao requerimento; e
- c) Eliminar todos os dados pessoais tratados com base no consentimento em até 30 (trinta) dias corridos, contados a partir do requerimento do titular.

8.7. **Necessidade.** As partes armazenarão dados pessoais apenas pelo período necessário ao cumprimento da finalidade para a qual foram originalmente coletados e em conformidade com as hipóteses legais que autorizam o tratamento;

8.8. As partes devem assegurar que o acesso a dados pessoais seja limitado aos empregados, prepostos ou colaboradores e eventuais subcontratados que necessitem acessar os dados pertinentes, na medida em que sejam estritamente necessários para o cumprimento deste Contrato e da legislação aplicável, assegurando que todos esses indivíduos estejam sujeitos a obrigações de sigilo e confidencialidade;

8.9. A contratada/interveniente devem, enquanto operadora de dados pessoais, implementar medidas técnicas e organizacionais apropriadas para o cumprimento das obrigações da CONTRATANTE previstas na Lei Federal nº 13.709/2018;

8.10. **Proteção de dados e incidentes de segurança.** Considerando as características específicas do tratamento de dados pessoais e o estado atual da tecnologia, a contratada/interveniente deverão adotar medidas de segurança, técnicas e administrativas aptas a proteger os dados e informações de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou qualquer forma de tratamento inadequado ou ilícito;

8.11. A Contratada e sua interveniente deverão notificar a Contratante imediatamente sobre a ocorrência de incidentes de segurança relacionados a dados pessoais, fornecendo informações suficientes para que a Contratante cumpra quaisquer deveres de comunicação, dirigidos à Autoridade Nacional de Proteção de Dados e/ou aos titulares dos dados, acerca do incidente de segurança;

8.12. As partes deverão adotar as medidas cabíveis para auxiliar na investigação e na mitigação das consequências de cada incidente de segurança;

8.13. **Transferência internacional.** É vedada a transferência de dados pessoais pela Contratada/Interveniente para fora do território do Brasil sem o prévio consentimento, por escrito, da Contratante, e demonstração da observância da adequada proteção desses dados, cabendo à Contratada/interveniente a responsabilidade pelo cumprimento da legislação de proteção de dados ou de privacidade de outro(s) país(es) que for aplicável;

8.14. **Responsabilidade.** A Contratada/Interveniente responderão por quaisquer danos, perdas ou prejuízos causados a Contratante ou a terceiros decorrentes do descumprimento da Lei Federal nº 13.709/2018, no Decreto Estadual nº 4922-R, de 09 de julho de 2021 e outras normas legais ou regulamentares relacionadas a este Contrato, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização da Contratante em seu acompanhamento;

8.15. A Contratada e sua Interveniente devem colocar à disposição da Contratante, quando solicitado, toda informação necessária para demonstrar o cumprimento do disposto nestas cláusulas, permitindo a

realização de auditorias e inspeções, diretamente pela Contratante ou por terceiros por ela indicados, com relação ao tratamento de dados pessoais;

8.16. A Contratada e sua Interveniente devem auxiliar a Contratante na elaboração de relatórios de impacto à proteção de dados pessoais, observado o disposto no artigo 38 da Lei Federal nº 13.709/2018, relativo ao objeto deste Contrato;

8.17. Se a Contratante constatar que dados pessoais foram utilizados pela Contratada/interveniente para fins ilegais, ilícitos, contrários à moralidade ou mesmo para fins diversos daqueles necessários ao cumprimento deste Contrato, a Contratada/interveniente será notificada para promover a cessação imediata desse uso, sem prejuízo da rescisão do Contrato e de sua responsabilização pela integralidade dos danos causados;

8.18. **Eliminação.** Extinto o Contrato, independentemente do motivo, a contratada/interveniente deverá em, até 10 (dez) dias úteis, contados da data de seu encerramento, devolver todos os dados pessoais a Contratante ou eliminá-los, inclusive eventuais cópias, certificando a Contratante, por escrito, do cumprimento desta obrigação.

9 - CLÁUSULA NONA: DOS ADITAMENTOS

9.1. O presente contrato poderá ser aditado, estritamente, nos termos previstos na Lei 14133/2021, após manifestação formal da Procuradoria Geral do Estado-PGE, salvo se houver orientação diversa da própria PGE, dispensando a análise prévia.

10 - CLÁUSULA DÉCIMA: DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

10.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133/2021, o CONTRATADO/INTERVENIENTE que:

- a) der causa à inexecução parcial do contrato;
- b) der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- c) der causa à inexecução total do contrato;
- d) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;
- e) apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;
- f) praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- g) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- h) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

10.2. Serão aplicadas ao contratado que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

- a) Advertência, quando o contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §2º, da Lei nº 14.133/2021);
- b) Impedimento de licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "b", "c" e "d" do subitem acima deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, § 4º, da Lei nº 14.133/2021);



c) Declaração de inidoneidade para licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "e", "f", "g" e "h" do subitem acima deste Contrato, bem como nas alíneas "b", "c" e "d", que justifiquem a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §5º, da Lei nº 14.133/2021);

d) Multa:

1. Moratória de 0,5% (cinco décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 30 (trinta) dias;

2. O atraso superior a 30 (trinta) dias autoriza a Administração a promover a extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o inciso I do art. 137 da Lei n. 14.133/2021.

10.3. A aplicação das sanções previstas neste Contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante (art. 156, §9º, da Lei nº 14.133/2021).

10.4. As sanções previstas nas alíneas "a", "b" e "c" do item 10.2 não são cumulativas entre si, mas poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa (art. 156, §7º, da Lei nº 14.133/2021).

10.5. Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação (art. 157, da Lei nº 14.133/2021).

10.6. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia eventualmente prestada ou será cobrada judicialmente (art. 156, §8º, da Lei nº 14.133/2021).

10.7. Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

10.8. A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao Contratado, observando-se o procedimento previsto no caput e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133/2021 para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, assim como as seguintes regras:

10.8.1. Antes da aplicação de qualquer sanção administrativa, o órgão promotor do certame deverá notificar o licitante contratado, facultando-lhe a apresentação de defesa prévia;

10.8.2. A notificação deverá ocorrer pessoalmente, eletronicamente, com confirmação de recebimento, ou por correspondência com aviso de recebimento, indicando, no mínimo: a conduta do licitante contratado reputada como infratora, a motivação para aplicação da penalidade, a sanção que se pretende aplicar, o prazo e o local de entrega das razões de defesa;

10.8.3. O prazo para apresentação de defesa prévia para a penalidade prevista na alínea "a" do subitem 10.2 será de 05 (cinco) dias úteis e 15 (quinze) dias úteis para as demais penalidades, a contar da data da intimação;

10.8.4. O licitante contratado comunicará ao órgão promotor do certame as mudanças de endereço ocorridas no curso do processo licitatório e da vigência do contrato, considerando-se eficazes as notificações enviadas ao local anteriormente indicado, na ausência da comunicação;

10.8.5. Ofertada a defesa prévia ou expirado o prazo sem que ocorra a sua apresentação, o órgão promotor do certame proferirá decisão fundamentada e adotará as medidas legais cabíveis, resguardado o direito de recurso do licitante que deverá ser exercido nos termos da Lei nº 14.133/2021;

10.9. Na aplicação das sanções serão considerados (art. 156, §1º, da Lei nº 14.133/2021):



- a) a natureza e a gravidade da infração cometida;
- b) as peculiaridades do caso concreto;
- c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
- d) os danos que dela provierem para o Contratante;
- e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

10.10. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133/2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846/2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei (art. 159).

10.11. A personalidade jurídica do Contratado poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à Empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com o Contratado, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia (art. 160, da Lei nº 14.133/2021).

10.12. O Contratante deverá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal. (Art. 161, da Lei nº 14.133, de 2021).

10.13. As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/21.

10.14. Os montantes relativos às multas moratória e compensatória aplicadas pela Administração poderão ser cobrados judicialmente ou descontados dos valores devidos ao licitante contratado, relativos às parcelas efetivamente executadas do contrato;

10.15. Nas hipóteses em que os fatos ensejadores da aplicação das multas acarretarem também a rescisão do contrato, os valores referentes às penalidades poderão ainda ser descontados da garantia prestada pela contratada, caso tenha;

10.16. Em qualquer caso, se após o desconto dos valores relativos às multas restar valor residual em desfavor do licitante contratado, é obrigatória a cobrança judicial da diferença.

10.17. Sem prejuízo da aplicação das sanções acima descritas, a prática de quaisquer atos lesivos à administração pública na licitação ou na execução do contrato, nos termos da Lei 12.846/2013, será objeto de imediata apuração observando-se o devido processo legal estabelecido no marco regulatório estadual anticorrupção.

11 - CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: DA SUPERVENIENTE IRREGULARIDADE FISCAL OU TRABALHISTA

11.1. Constatado que o Contratado/Interveniente não se encontra em situação de regularidade fiscal ou trabalhista, o mesmo será notificado para no prazo de 10 (dez) dias úteis a contar do recebimento da notificação para regularizar tal situação ou, no mesmo prazo, apresentar defesa, observando-se o procedimento de aplicação de sanções.

11.2. Transcorrido esse prazo, ainda que não comprovada a regularidade e que não seja aceita a defesa apresentada, o pagamento será efetuado, sem prejuízo da tramitação do procedimento de aplicação de sanções.

11.3. Em não sendo aceitas as justificativas apresentadas pelo Contratado/Interveniente, será imposta multa de 2% (dois por cento) sobre o saldo contratual não executado.

11.4. Depois de transcorridos 30 (trinta) dias úteis da notificação da multa, se a Empresa não regularizar a pendência fiscal ou trabalhista, deverá a Administração decidir sobre iniciar ou não procedimento de rescisão do contrato, podendo deixar de fazê-lo se reputar que a extinção antecipada do contrato ocasionará expressivos prejuízos ao interesse público.

11.5. Em se tratando de irregularidade fiscal decorrente de crédito estadual, o Contratante informará à Procuradoria Fiscal da Procuradoria Geral do Estado sobre os créditos em favor da Empresa, antes mesmo da notificação à Empresa.

12 - CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: DA RESCISÃO

12.1. A rescisão do Contrato poderá ocorrer nas hipóteses e condições previstas nos arts. 137 a 139 da Lei 14.133/2021.

13 - CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA: DOS RECURSOS

13.1. Os recursos, representação e pedido de reconsideração somente serão acolhidos nos termos do Arts. 165 a 168 da Lei 14.133/2021.

14 - CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA: DO ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO

14.1. A execução do contrato será acompanhada pela Secretaria de Estado da Fazenda - SEFAZ, designado representante da Administração, que deverá atestar a execução do objeto contratado, observadas as disposições deste Contrato, sem o que não será permitido qualquer pagamento.

15 - CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: DOS CASOS OMISSOS

15.1. Os casos omissos serão decididos pelo contratante, segundo as disposições contidas na Lei 14.133/2021, e demais normas federais aplicáveis e, subsidiariamente, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.078/1990 - Código de Defesa do Consumidor - e normas e princípios gerais dos contratos.

15.2. Na ausência de prazo previamente estabelecido para o cumprimento de determinações emitidas pelo Contratante, será aplicado o prazo de 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de ciência formal da determinação pela Contratada. Esse prazo poderá ser prorrogado, a critério exclusivo do Contratante, mediante solicitação formal e devidamente justificada pela Contratada.

16 - CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: DO REPRESENTANTE DA CONTRATADA

16.1. Representará a Contratada na execução do ajuste, como preposto, Anna Helena Reali Costa, brasileira, Diretora da Escola Politécnica da USP.

16.2. Representará a interveniente na execução do ajuste, como prepostos a Sra. Anapaula Haipek Campos, Diretora Superintendente e o Sr. Luiz Felipe de Moura Franco, Diretor Administrativo e Financeiro.

16.3. Os representantes deverão realizar o cadastro no Sistema Corporativo de Gestão de Documentos Arquivísticos Digitais - EDOCS do Governo do Estado do Espírito Santo para envio e recebimento de documentos oficiais



17 - CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: DO FORO

17.1. Fica eleito o foro de Vitória, Comarca da Capital do Estado do Espírito Santo, para dirimir qualquer dúvida ou contestação oriunda direta ou indiretamente deste instrumento, renunciando-se expressamente a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

17.2. Antes de qualquer providência jurisdicional visando solucionar dúvida quanto à interpretação do presente instrumento, as partes deverão buscar solução administrativa, com a participação da Procuradoria Geral do Estado, por intermédio de um ou mais meios de solução consensual de conflitos previstos na Lei Complementar Estadual nº 1.011/2022.

E, por estarem justos e contratados, assinam o presente, em via única - eletronicamente, para que produza seus efeitos legais.

Alex Favalessa dos Santos

Subsecretário de Estado da Fazenda do Espírito Santo

Anna Helena Reali Costa

Universidade de São Paulo

Anapaula Haipek Campos

Fundação para Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia

Luiz Felipe de Moura Franco

Fundação para Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia



ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

1

TERMO DE REFERÊNCIA - TDR

Objeto: Serviços de desenvolvimento e transferência de tecnologia em ciência de dados para expansão do modelo de geração de preços referenciais de mercado para bens e produtos de uso comum

Setor requisitante: GEFIN/SUCOG

Modalidade de Contratação: Seleção Direta – GN 2350-15

Prazo de Vigência Contratual: 24 (vinte e quatro) meses.

1- OBJETO

1.1 Contratação de serviços de desenvolvimento e transferência de tecnologia em ciência de dados, envolvendo a criação de modelo (solução eficiente para identificar bens e produtos a partir da leitura e interpretação de campos de texto livre em notas fiscais e seu adequado fracionamento), a implantação desse modelo, a capacitação de equipe da Sefaz/ES e plataforma web de integração com usuário (a partir de aprimoramentos no Portal de Preços já em uso na Sefaz/ES), serviços de suporte, manutenção, desenvolvimento de novas funcionalidades durante o primeiro ano de funcionamento do modelo.

ITEM	DESCRIÇÃO / ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QUANT.	VR UNIT. POR ITEM	VALOR TOTAL POR ITEM
1	Plano de Ação do Projeto	1	1	R\$ 89.886,00	R\$ 89.886,00
2	Dados pré-processados	1	1	R\$ 134.829,00	R\$ 134.829,00
3	Modelo de Linguagem de Processamento Natural	1	1	R\$ 224.715,00	R\$ 224.715,00
4	API RESTful	1	1	R\$ 224.715,00	R\$ 224.715,00
5	Modelo completo e integrado	1	1	R\$ 179.772,00	R\$ 179.772,00
6	Implantação do Modelo e Capacitação de Equipe	1	1	R\$ 89.886,00	R\$ 89.886,00
7	Suporte, manutenção, desenvolvimento de novas funcionalidades, continuação dos trabalhos e consultoria	1	12	R\$ 71.159,75	R\$ 853.917,00
TOTAL					R\$ 1.797.720,00

2. DA QUALIFICAÇÃO DO OBJETO

2.1. Objeto financiado como recursos do BID, no âmbito do Profisco II, compondo o Produto 3.3 - Novo modelo de gestão de compras do estado implantado, item 3.3.2 - Implantação de metodologia para uso do preço de referência e planejamento anual de compras, ou seja, a licitação ocorrerá nos moldes de norma de Instituição Financeira Internacional, mormente ao que preleciona o art. 1º, §3º, II da Lei nº 14.133/2021:

Art. 1º Esta Lei estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e abrange: (...) § 3º Nas licitações e contratações que envolvam recursos provenientes de empréstimo ou doação oriundos de agência oficial de cooperação estrangeira ou de organismo financeiro de que o Brasil seja parte, podem ser admitidas: (...)



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

II - Condições peculiares à seleção e à contratação constantes de normas e procedimentos das agências ou dos organismos, desde que: (...)

c) sejam indicadas no respectivo contrato de empréstimo ou doação e tenham sido objeto de parecer favorável do órgão jurídico do contratante do financiamento previamente à celebração do referido contrato;

2.2. Neste sentido, as políticas de aquisições do Banco são aplicáveis nos termos do Contrato de Empréstimo:

Para a realização de obras, prestação de serviços ou aquisição de bens com recursos provenientes de financiamento ou doação oriundos de agência oficial de cooperação estrangeira ou organismo financeiro multilateral de que o Brasil seja parte, poderão ser admitidas, na respectiva licitação, as condições decorrentes de acordos, protocolos, convenções ou tratados internacionais aprovados pelo Congresso Nacional, bem como as normas e procedimentos daquelas entidades, inclusive quanto ao critério de seleção da proposta mais vantajosa para a administração, o qual poderá contemplar, além do preço, outros fatores de avaliação, desde que por elas exigidos para a obtenção do financiamento ou da doação, e que também não conflitem com o princípio do julgamento objetivo e sejam objeto de despacho motivado do órgão executor do contrato, despacho esse ratificado pela autoridade imediatamente superior.

2.3. Em complemento, as políticas de aquisição do BID para serviços de consultoria, conforme GN 2350-15, no item 3.11 trata das seleções diretas nos seguintes termos:

A Seleção Direta pode ser adequada somente se representar evidente vantagem em relação à concorrência: (...) (d) quando apenas uma empresa mostrar-se qualificada ou com experiência de valor excepcional para a execução do serviço.

2.4. Na mesma linha de entendimento, o Regulamento Operativo do Programa – ROP, do Programa de Modernização da Gestão Fiscal no Brasil - PROFISCO II (BR-X1039), no item 4.4.1 Contratações e Aquisições, estabelece orientação clara para a “Contratação Direta de órgãos e entidades parceiras”:

O Banco poderá autorizar a contratação direta dos órgãos técnicos especializados e escolas de governo, relacionados no item 3.13, desde que mencionados no documento “Acordos Fiduciários” do Projeto Individual e que atendam às seguintes condições: i) O Banco deverá autorizar previamente a contratação proposta; ii) somente poderão ser contratadas atividades técnicas especializadas, sendo vedada a contratação de trabalhos de rotina de execução dos projetos; e iii) o órgão/entidade deverá assumir o compromisso de obedecer as políticas e procedimentos do Banco para aquisições e contratações.

2.5. Diante disso e considerando que os serviços a serem contratados apresentam especificações únicas, conforme descrito neste Termo de Referência – TDR, o que requer desenvolvimento sob medida (customizado) para a Sefaz/ES, propõe-se a **seleção direta da Universidade de São Paulo (USP)** como executora dos serviços e a **Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE)** como interveniente.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

3

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

2.6. A **USP** é uma universidade pública, reconhecidamente de notório saber, mantida pelo Estado de São Paulo e ligada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. Enquadra-se como autarquia de regime especial, regida por Estatuto aprovado pela Resolução nº 3.461, de 07 de outubro de 1988 e pelo Regimento Geral aprovado pela Resolução nº 3.745, de 19 de outubro de 1990, inscrita no CNPJ/MF sob o nº. 63.025.530/0001-04, com sede na cidade de São Paulo, São Paulo, na Rua da Praça do Relógio, nº. 109, Cidade Universitária, Butantã, CEP 05.508- 050.

2.7. Esta universidade se destaca por vários rankings como uma referência em nível mundial, especialmente no que se refere à produção científica, respondendo por cerca de 20% do total produzido no Brasil, conforme detalhado no Anexo II que integra este TDR.

2.8. Já a **Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE)** é uma fundação privada sem fins lucrativos, com sede na cidade e Estado de São Paulo, Av. Engenheiro Luiz Carlos Berrini, 801 – 12º andar – Cidade Monções, CEP 04571-901 – São Paulo – SP, inscrita no CNPJ sob o nº 43.588.755/0001-61, criada pela Universidade de São Paulo (USP) em 1º de dezembro de 1972, com objetivo central de possibilitar que o conhecimento científico e tecnológico seja aplicado na solução de problemas ou na melhoria de processos produtivos ou de gestão de órgãos públicos de todas as esferas, de empresas de diversos setores e tamanhos, e de organizações do terceiro setor. Essas entidades apresentam demandas tecnológicas e de inovação para a FDTE, que identifica os especialistas capazes de atendê-las na USP. Faz a intermediação entre as partes e cuida de todos os aspectos administrativos e financeiros que envolvem a execução do projeto.

2.9. A FDTE é reconhecida como Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Suas contas são submetidas à USP e auditadas pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo e pelo Ministério Público. O excedente financeiro eventualmente auferido é aplicado em iniciativas de natureza social, educacional e na concessão de bolsas para estudantes que necessitam de ajuda para permanecerem na universidade. Desde sua criação, a FDTE já executou mais de 2.400 projetos. Há uma média permanente de cerca de 300 projetos em execução.

2.10. Sobre o valor da contratação nota-se dificuldade em obtenção de parâmetros que possibilite comparação exata com valores praticados pelo mercado, dadas as especificidades e ineditismo dos produtos. Neste sentido, a Tabela 1 indica uma solução possível para a exigência ao detalhar a alocação de horas e custos, apresentada pela instituição, para cada tipo de profissional e produto a ser entregue.

TABELA 1 - ALOCAÇÃO DE HORAS E CUSTOS POR PROFISSIONAL EM CADA FASE DO PROJETO

Produtos do Projeto	Gerente de Projeto e Coordenador	Engenheiros de Software	Cientistas de Dados	Especialistas em Tecnologia
1. Plano de Ação do Projeto	125 horas (R\$ 20.000,00)	500 horas (R\$ 60.000,00)	500 horas (R\$ 60.000,00)	100 horas (R\$ 10.000,00)
2. Pré-processamento de Dados	125 horas (R\$ 20.000,00)	500 horas (R\$ 60.000,00)	500 horas (R\$ 60.000,00)	100 horas (R\$ 10.000,00)
3. Modelo de NLP	187 horas (R\$ 30.000,00)	750 horas (R\$ 90.000,00)	750 horas (R\$ 90.000,00)	150 horas (R\$ 15.000,00)

**GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO**

4

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

4. API RESTful	187 horas (R\$ 30.000,00)	750 horas (R\$ 90.000,00)	750 horas (R\$ 90.000,00)	150 horas (R\$ 15.000,00)
5. Modelo Completo e Integrado	94 horas (R\$ 15.000,00)	375 horas (R\$ 45.000,00)	375 horas (R\$ 45.000,00)	75 horas (R\$ 7.500,00)
6. Modelo Implantado e Equipe Capacitada	94 horas (R\$ 15.000,00)	375 horas (R\$ 45.000,00)	375 horas (R\$ 45.000,00)	75 horas (R\$ 7.500,00)

2.11. Neste sentido, os valores de hora-técnica para as funções de **Gerente de Projeto e Coordenador, Engenheiro de Software, Cientista de Dados e Especialista em Tecnologia** no projeto são de, respectivamente, R\$ 160,00, R\$ 120,00, R\$ 120,00 e R\$ 100,00. Esses valores se mostram compatíveis com o mercado, considerando as seguintes fontes de informação:

- **Ministério do Trabalho e Emprego (Novo CAGED, eSocial e Empregador Web)** por meio do site “salario.com”: indica que um **Engenheiro de Software Sênior** no Brasil tem uma média salarial de R\$ 19.584,91 para jornada de 40 horas semanais, o que corresponde a um valor médio por hora de R\$ 122,00. Acessível em: <https://www.salario.com.br/tabela-por-localidade>
- **Conselho Federal de Estatística**: sugere que o valor de hora técnica de um Estatístico, na função de **Cientista de Dados**, deve ser, em média, R\$ 267. Acessível em: https://www.confe.org.br/sugestaoonorarios_2023.pdf
- **Contrato Nº 009/2022, entre SEFAZ/ES e ARGO INTELIGÊNCIA DIGITAL LTDA** para prestação de serviços técnicos especializados de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC para sustentação operacional de infraestrutura, manutenção corretiva, adaptativa e evolutiva dos sistemas, desenvolvimento de novos sistemas e arquitetura de informação e implantação, suporte e operação continuada do ambiente tecnológico da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo – SEFAZ/ES, indica o valor mensal de R\$ 19.371,44 para um **analista de negócios**, o que equivale ao valor-hora aproximado de R\$ 121,07.

3 – FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

3.1. Compras públicas são um tema crítico na provisão de serviços públicos para a população, pois a falta de estratégias para se realizar as melhores compras pode gerar enormes prejuízos ao ente público. É necessário estabelecer planos e estratégias durante a fase de compras para efetuar-las mais eficientemente, procurando obter economias de escala, mais competição e diversificação entre ofertantes, minimização de sazonalidades nos preços, dentre outros. Ademais, é preciso efetuar um melhor gerenciamento da demanda para reduzir desperdícios, substituir materiais e serviços e, principalmente, padronizar produtos de baixa complexidade.

3.2. Toda compra pública está submetida a regras, destinada a selecionar a proposta mais vantajosa. Na maioria das vezes, isso significa a proposta com o menor preço. É a pesquisa de preços que fundamenta o julgamento da licitação, definindo o preço de referência. O preço de referência tem diversas finalidades: suporte ao processo orçamentário da despesa; definir a modalidade de licitação; fundamentar critérios de aceitabilidade de propostas; fundamentar a economicidade da compra ou contratação ou prorrogação contratual e justificar a compra no sistema de registro de preços.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

5

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

3.3. A terceirização de serviços de tecnologia da informação tem sido utilizada por grande parte dos órgãos da Administração Pública para atender adequadamente à crescente demanda por sistemas e soluções originadas pelas áreas meio e fim.

3.4. Visando melhoria de processos neste sentido, a partir do segundo semestre de 2018 foi instituído um grupo de trabalho na Sefaz/ES, que contou com o apoio do BID, para identificar a viabilidade técnica da geração de preços referenciais a partir das informações contidas na base das Notas Fiscais Eletrônicas, dado que dispõe todos os registros de operações de comercialização no âmbito do Espírito Santo.

3.5. Em novembro de 2018, o grupo técnico apresentou os primeiros resultados apontando a viabilidade técnica em produzir preços representativos de mercado para medicamentos a partir de uma metodologia já adotada pela Secretaria de Estado da Fazenda do Rio Grande do Sul. Essa metodologia se utiliza de depuração automática dos dados, mediante algoritmos lógicos com o apoio de bases auxiliares de informações sobre medicamentos e proporcionou uma significativa redução de valores discrepantes, contribuindo para cálculos mais ajustados e menor assimetria nos dados.

3.6. Em continuidade das ações foi colocado em funcionamento o Portal de Preços NF-e para visualização dos preços representativos de mercado calculados, integrado ao Acesso Cidadão, e acessível por senha. Desde então a Secretaria de Estado da Saúde utiliza o Portal de Preços para subsidiar a pesquisa de preços nas compras de medicamentos, que tem mostrado um importante instrumento para o órgão, com utilização média de superior a 300 consultas e extrações mensais.

3.7. No dia 16 de dezembro de 2021 foi publicado, no Diário Oficial do Estado do Espírito Santo, o Decreto Estadual Nº 5031-R que instituiu formalmente o Portal de Preços NF-e e estabeleceu procedimentos para adesão dos municípios, bem como regulamentou o uso de suas informações em compras públicas dispensando uso de outras fontes para obtenção de preços referenciais de mercado.

3.8. O Portal de Preços NF-e, em sua fase I, buscou assim contribuir com solução para um dos principais problemas em compras públicas de medicamentos, que é a pesquisa de preços, que além de ser basicamente manual, precisa estar permanentemente atualizada e em sincronia com os preços praticados no mercado. Este problema envolve dois aspectos básicos: a agilidade na pesquisa de preços e a confiabilidade desta informação.

3.9. Diante dos resultados da Fase I e da importância do tema para qualidade dos serviços públicos prestados aos cidadãos capixabas, a Sefaz/ES no âmbito do PROFISCO II (BID) decidiu pela expansão do Portal de Preços NF-e para geração de Preços Referenciais de Mercado (PRM) para bens e produtos de uso comum, rotineiramente adquiridos pelo Poder Executivo do Estado do Espírito Santo. Esta constitui, portanto, a Fase II do projeto, para a qual a realização dos serviços previstos neste Termo de Referência se mostra condição necessária para sua efetivação.

4 – DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

4.1. Criação de 1 (um) modelo, que envolva solução eficiente para identificar bens e produtos a partir da leitura e interpretação de campos de texto livre em notas fiscais eletrônicas e seu



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

6

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

adequado fracionamento; a implantação desse modelo, envolvendo capacitação de equipe da Sefaz/ES e plataforma web de integração com usuário, a partir de aprimoramentos na que já em funcionamento na Fase I do Portal de Preços; e prestação de serviços de suporte, manutenção, desenvolvimento de novas funcionalidades, continuação dos trabalhos e consultoria durante o primeiro ano de uso do modelo.

5 – ESPECIFICAÇÕES DOS PRODUTOS - DOS REQUISITOS

No âmbito do projeto de desenvolvimento e implementação do indicador de preço para as compras públicas, deverão ser estabelecidos papéis e responsabilidades claras para cada uma das áreas envolvidas:

- Universidade de São Paulo (USP): responsável pelo desenvolvimento metodológico e técnico do indicador, abrangendo a pesquisa, o tratamento dos dados e o cálculo do indicador com base nas notas fiscais emitidas. Compete ainda à USP documentar os processos, transferir conhecimento e apoiar a fase de implantação junto à SEFAZ-ES;
- Tesouro Estadual (SEFAZ-ES): responsável pela gestão institucional do indicador, incluindo a homologação metodológica, a validação dos resultados obtidos e a utilização oficial do indicador como referência para as compras públicas. Caberá ao Tesouro garantir a aderência do indicador às necessidades da política de compras do Estado, bem como deliberar sobre ajustes e evoluções futuras;
- Gerência de Tecnologia da Informação (SEFAZ-ES): responsável por prover suporte técnico-operacional, assegurando a infraestrutura necessária, a integração com os sistemas corporativos e a continuidade do funcionamento da solução. Compete ainda a esta área zelar pela segurança da informação, pela rastreabilidade dos dados e pela padronização tecnológica no âmbito da SEFAZ-ES;

Das Etapas

5.2. Levantamento de Requisitos

- a. Realizar reuniões e entrevistas com representantes da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo (SEFAZ/ES), preferencialmente por meio remoto, facultada a realização presencial mediante prévio ajuste entre a Contratante e a Contratada, com a finalidade de compreender as necessidades e os requisitos específicos relativos à geração de preços referenciais de mercado, com base em NF-e, para as compras públicas estaduais de bens e produtos de uso comum.
- b. Documentar os requisitos levantados e obter a aprovação da Secretaria de Estado da Fazenda do Estado do Espírito Santo para dar início ao desenvolvimento do projeto.

5.3. Análise e Tratamento de Dados

- a. Reconhecer as Bases de dados;
- b. Coletar e extrair os dados das NF-e fornecidas pela Secretaria de Estado da Fazenda do Estado do Espírito Santo, garantindo a confidencialidade e segurança das informações.
- c. Realizar análise exploratória dos dados para identificar padrões, distribuição de preços e variáveis relevantes.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

7

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

- d. Aplicar técnicas de tratamento de dados, como limpeza, transformação e normalização, tratamento de Outliers, para garantir a qualidade e consistência dos dados utilizados no modelo de geração de preços referenciais.

5.4. Desenvolvimento do Modelo de Geração de Preços Referenciais

- a. Analisar as variáveis envolvidas na precificação dos produtos (*feature engineering*);
- b. Preparar os bancos de dados para os modelos a serem considerados;
- c. Utilizar técnicas estatísticas e de ciência de dados para desenvolver um modelo preditivo que estime os preços referenciais de mercado com base nas informações das NF-e.
- d. Realizar análises estatísticas avançadas para identificar fatores determinantes e influenciadores nos preços dos produtos.
- e. Considerar requisitos estatísticos, como a seleção de amostras representativas e a aplicação de técnicas de regressão, para garantir a confiabilidade e precisão dos resultados gerados. Utilização de técnicas de aprendizagem não supervisionada para agrupamento de diferentes produtos, o que poderá acarretar a melhora da qualidade preditiva da precificação;
- f. Avaliar o modelo estatístico existente para a construção de base do Preço de Referência e, caso seja possível, propor um novo modelo estatístico.

5.5. Transformação e Enriquecimento dos Dados

- a. Aplicar técnicas de transformação de dados, como normalização, codificação de variáveis categóricas e criação de novas variáveis derivadas.
- b. Enriquecer os dados por meio da incorporação de informações externas relevantes, como bases de dados de produtos (NCM e GTIN), informações geográficas, entre outros.

5.6. Modelagem e Análise Preditiva

- a. Utilizar algoritmos de aprendizado de máquina e técnicas de modelagem estatística para realizar previsões e análises preditivas relacionadas a preços, demanda, sazonalidade, entre outros aspectos.
- b. Avaliar e selecionar os melhores modelos, levando em consideração métricas de desempenho e validação cruzada.

5.7. Validação do Modelo

- a. Realizar validação cruzada e métricas de desempenho, como erro médio absoluto e coeficiente de determinação, para avaliar a precisão e a eficácia do modelo de geração de preços referenciais.
- b. Realizar análise de resíduos e diagnósticos para verificar a aderência do modelo aos dados utilizados.

5.8 – Homologação de Indicadores, Relatórios e Resultados

- a. Homologar todos os indicadores calculados, com validação técnica e aprovação institucional antes da utilização oficial.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

8

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

- b. Homologar os relatórios gerados a partir dos indicadores, garantindo informações corretas, completas, rastreáveis e em conformidade com os padrões definidos.
- c. Validar os resultados dos dados tratados e modelados quanto à integridade, precisão e aderência às NF-e originais.
- d. Documentar todas as etapas de homologação, registrando responsáveis, datas e observações, garantindo rastreabilidade completa.

5.9. Documentação Tecnológica

- a. Documentar todas as etapas, procedimentos e métodos empregados no desenvolvimento do modelo, incluindo algoritmos, técnicas estatísticas e de ciência de dados utilizadas.
- b. Disponibilizar o código-fonte, quando aplicável, com as devidas orientações e documentação para a sua utilização, manutenção e customização pela equipe da Sefaz/ES.
- c. Disponibilizar um dicionário de dados completo, com a descrição das variáveis, regras de tratamento e indicadores gerados.
- d. Integrar o que for desenvolvido à Plataforma do Portal de Preços NF-e já desenvolvida pela Sefaz/ES.

Dos Produtos

5.10. Plano de Ação do Projeto (Produto 01)

- a. Relatório contendo levantamento de requisitos realizado junto à Sefaz/ES e planejamento detalhado das ações para cada entrega de produto constante no escopo do trabalho.

5.11. Pré-Processamento de Dados (Produto 02)

- a. Relatório documentando todas as técnicas aplicadas no tratamento das NF-e, incluindo limpeza, transformação, normalização e codificação de campos, garantindo que os dados estejam adequados para uso no modelo de geração de preços referenciais. Especial atenção deverá ser dada ao tratamento de campos de texto contidos nas notas fiscais, considerado um desafio crítico.

- b. Recomendar o tratamento e enriquecimento dos dados utilizando informações adicionais, como NCM e GTIN, para apoiar:

- a divisão e classificação mais precisa dos produtos;
- a regionalização das análises de preços;
- a identificação de padrões sazonais, aumentando a qualidade preditiva do indicador.

5.12. Modelo de Linguagem de Processamento Natural (Produto 03)

- a. Relatório indicando etapas executadas quanto à criação e treinamento do modelo de Processamento de Linguagem Natural, que identifique e classifique os produtos de acordo com o inventário de necessidades da Sefaz/ES;



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

9

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

5.13. As etapas, neste sentido, devem ser detalhadas quanto à:

- I. Identificação do fracionamento adequado a cada um dos bens e produtos de uso comum identificados;
- II. Definição do modelo de busca dos bens e produtos de uso comum por meio da aplicação de algoritmos de inteligência artificial;
- III. Realização de testes com o modelo para verificar sua capacidade de generalização;
- IV. Descrição do modelo final a ser adotado para implantação da Fase II do Portal de Preços;
- V. Criação de visualizações interativas e intuitivas para apresentar os resultados das análises de forma clara e acessível;
- VI. Desenvolvimento de relatórios personalizados que incluam métricas-chave, gráficos e tabelas relevantes, visando fornecer insights acionáveis para os usuários do Portal de Preços;
- VII. Implementação de um sistema de monitoramento contínuo dos dados, com o objetivo de identificar e tratar problemas de qualidade ou integridade dos dados;
- VIII. Atualização regular dos modelos e análises à medida que novos dados são coletados, garantindo que os resultados sejam atualizados e relevantes a partir da avaliação de equipe designada por portaria na Sefaz/ES.
- IX. Especificação detalhada de equipamento a ser adquirido pela Sefaz/ES para aplicação do modelo desenvolvido.

5.14. API RESTful (Produto 04)

- a. Relatório contendo a API RESTful desenvolvida e implementada para facilitar a integração do modelo de Linguagem de Processamento Natural com outros sistemas e aplicações utilizados pela Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo.
- b. Recomendação Técnica:
 - Incluir na especificação da API a obrigatoriedade de gerar logs estruturados de uso, contendo informações como: produto consultado, usuário ou setor que realizou a consulta, data/hora da operação e chaves de acesso geradas.
 - Garantir armazenamento persistente dos valores consultados, permitindo análises posteriores para avaliação da qualidade das informações geradas pelo modelo.

5.15. Modelo Completo e Integrado (Produto 05)

- a. Relatório contendo detalhamento da integração do modelo de linguagem de processamento natural com a API RESTful, os testes de integração e validação completa do sistema realizados.

5.16. As etapas, neste sentido, devem ser detalhadas quanto à:

- I. Realização da integração entre o modelo desenvolvido e a plataforma do Portal de Preços já desenvolvida pela Secretaria de Estado da Fazenda, estabelecendo as rotinas e padrões de comunicação mediante API, a definição de um formato de dados para o compartilhamento de informações entre os sistemas, bem como as adequações necessárias na plataforma do



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Portal de Preços NF-e para a correta demonstração das informações dos preços representativos de bens e serviços comuns aos usuários do sistema;

- II. Geração de Chaves de Acesso para Consultas efetuadas no Portal de Preços, de forma a que se possa auditar a originalidade de relatórios;
- III. Realização de testes e validação da robustez da Plataforma Web do módulo de bens e serviços comuns do Portal de Preços – NFe;
- IV. Elaboração e atualização do Manual de Utilização do Usuário, descrevendo funcionalidades do sistema.

5.17. Implantação do Modelo e Capacitação de Equipe (Produto 06)

- a. Relatório das etapas desenvolvidas para implantação da solução no ambiente da Sefaz/ES e treinamento on-line de até 30 (trinta) servidores.
- b. Disponibilizar um manual, apostila ou documentação “how to”.

5.18. Suporte e Apoio à Implementação do Modelo (Produto 07)

- a. Relatório das etapas mensais desenvolvidas relacionadas ao suporte, manutenção, desenvolvimento de novas funcionalidades, continuidade dos trabalhos e consultoria, conforme normas já adotadas pela Sefaz/ES na manutenção de outros sistemas do órgão. Finalizado o prazo do contrato as manutenções serão executadas pela equipe própria da Sefaz/ES, treinada pela instituição durante a execução dos serviços, conforme previsto no Produto 6.
- b. A organização das atividades será realizada sob a orientação e supervisão da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo. A instituição deverá seguir as orientações dos fiscais do contrato e submeter os produtos para apreciação e aprovação em tempo hábil para que seja possível a realização de ajustes que venham ser necessários dentro do prazo da entrega do produto.
- c. Sem prejuízo dos relatórios previstos em cada etapa descrita neste item, mensalmente deverá ser enviado relatório sucinto de atividades, explicitando o conjunto das atividades realizadas e a contribuição de cada membro da equipe na sua execução.

6 - DA CAPACITAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DO MODELO DESENVOLVIDO

6.1. A contratada deverá capacitar até 50 (cinquenta) servidores indicados pela Sefaz/ES, por meio de videoconferência, de modo que esses possam manusear plenamente o modelo desenvolvido, incluindo:

- Execução do pré-processamento e enriquecimento de dados;
- Operação da modelagem preditiva e análise de resultados;
- Interpretação de indicadores e relatórios gerados;
- Utilização da API RESTful, quando aplicável.

6.2. A capacitação deverá se dar em até 20 (vinte) dias úteis após a homologação final do modelo ou sempre que requerido pela contratante durante o prazo de vigência contratual. A capacitação deverá contemplar, ainda, exemplos práticos e exercícios com dados simulados ou históricos, promovendo aprendizado aplicado e transferência efetiva de conhecimento.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

11

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

6.3. A transferência de tecnologia ocorrerá de forma incremental, à medida que cada etapa do projeto for concluída, contemplando:

- Reuniões periódicas de alinhamento e acompanhamento;
- Compartilhamento de scripts, bases de dados processadas, códigos-fonte e documentação técnica;
- Entrega de código-fonte versionado e documentação completa para cada etapa;
- Homologação interna pela SEFAZ/ES de cada etapa antes da utilização oficial ou início da etapa seguinte;
- Elaboração de relatórios descritivos mensais das atividades realizadas, produtos entregues e lições aprendidas.

O objetivo é assegurar que a equipe da SEFAZ/ES possa operar, manter, atualizar e evoluir o modelo de forma autônoma, garantindo continuidade e confiabilidade do uso institucional.

7 – DA SUBCONTRATAÇÃO

7.1. Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.

7.2. A vedação à subcontratação decorre da própria especificidade do objeto contratual, que demanda conhecimento técnico especializado e atuação direta das instituições a serem contratadas. Tais instituições foram escolhidas precisamente por sua expertise e capacitação comprovadas, sendo imprescindível que executem integralmente os serviços contratados para assegurar o pleno atendimento aos objetivos da contratação.

8 - DA GARANTIA DE EXECUÇÃO

8.1. Não será exigida garantia contratual, conforme faculta o artigo 96 da Lei Federal nº 14.133/2021, uma vez que a contratada e sua interveniente apresentam capacidade técnica e financeira adequada para a execução do contrato, o que demonstra alta confiabilidade e capacidade de cumprir com os termos contratuais, reduzindo o risco de inadimplemento. Além disso, o pagamento ocorrerá em parcelas mediante as entregas dos produtos e caso ocorra alguma falha na prestação dos serviços, interrupção ou desconformidade, estará sujeita a glosa no valor a receber em montante proporcional a ocorrência observada.

9 – MODELO DE EXECUÇÃO E VALOR DO OBJETO

9.1 O objeto tem execução de 24 meses, prestados de forma remota, com **valor total de R\$ 1.797.720,00**, sendo os 12 (doze) meses iniciais para desenvolvimento do modelo e implantação (**R\$ 943.803,00**) e os 12 (doze) meses finais para suporte, manutenção, desenvolvimento de novas funcionalidades, continuidade dos trabalhos e consultoria (R\$ 853.917,00).

9.2 O cronograma físico de execução do objeto mostra-se disposto na Tabela 2.

9.3 Caso não seja possível a entrega do produto dentro do prazo definido no cronograma físico de execução, a instituição deverá comunicar as razões respectivas com **pelo menos 15 (quinze) dias** de antecedência da finalização deste prazo para que qualquer pleito de prorrogação seja analisado pela Sefaz/ES, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

TABELA 2 – CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

Produtos	Meses do Contrato												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24
1. Plano de Ação do Projeto: levantamento de requisitos e planejamento detalhado das ações.													
2. Dados pré-processados: coleta e limpeza de dados; análise exploratória dos dados; anonimização dos dados sensíveis.													
3. Modelo de Linguagem de Processamento Natural: Seleção e treinamento do modelo; Avaliação e otimização do modelo													
4. API RESTful: desenvolvimento da API RESTful; implementação de segurança e privacidade e Testes e validação da API													
5. Modelo completo e integrado: integração do modelo de linguagem de processamento natural com a API RESTful, testes de integração e validação completa do sistema													
6. Implantação do Modelo e Capacitação de Equipe: implantação da solução no ambiente da Sefaz/ES; treinamento dos usuários e equipe técnica													
7. Suporte, manutenção, desenvolvimento de novas funcionalidades, continuação dos trabalhos e consultoria													

9.4 O regime de execução será de empreitada por preço global, e os pagamentos serão efetuados de acordo com a entrega dos produtos, após validação da área de negócios, conforme cronograma financeiro abaixo e de acordo com o sistema de vinculação objetiva dos resultados (item 17), a partir da apresentação de relatório de atividades/produtos pela contratada, conforme os valores abaixo. Especificadamente, quanto ao produto 07 o pagamento será mensal de R\$ 71.159,75, por 12 meses.

- a. **Produto 01 (meses 01 e 02):** R\$ 89.886,00
- b. **Produto 02 (meses 03 e 04):** R\$ 134.829,00
- c. **Produto 03 (meses 04, 05 e 06):** R\$ 224.715,00
- d. **Produto 04 (meses 07, 08 e 09):** R\$ 224.715,00
- e. **Produto 05 (meses 10 e 11):** R\$ 179.772,00
- f. **Produto 06 (meses 11 e 12):** R\$ 89.886,00
- g. **Produto 07 (meses 13 a 24):** R\$ 853.917,00

Valor total: R\$ 1.797.720,00



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

13

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Do Prazo e Forma de Pagamento

9.5. O pagamento das parcelas será efetuado no prazo máximo de até 10 (dez) dias úteis, contados do recebimento da nota fiscal, nos termos do art. 31 do Decreto Estadual nº 5545-R/2023, e mediante a efetiva entrega e aprovação do relatório de atividades mensal ou produto, **de acordo com a aferição do atendimento dos resultados esperados**, conforme previsto nos itens 17.1 e 17.2, bem como de acordo com o cronograma previsto na tabela 2 deste Termo de Referência.

9.6. Ao enviar a solicitação de pagamento, o gestor do contrato deve especificar a data de vencimento da obrigação.

9.7. Decorrido o prazo indicado no item 9.5, incidirá multa financeira nos seguintes termos, sem prejuízo da aplicação de demais sanções:

$$VM = VF \times \frac{12}{100} \times \frac{ND}{360}$$

Onde:

VM = Valor da Multa Financeira.

VF = Valor da Nota Fiscal referente ao mês em atraso.

ND = Número de dias em atraso.

9.8. Incumbirão à instituição contratada/interveniente a iniciativa e o encargo do cálculo minucioso da fatura devida, a ser revisto e aprovado pela Contratante, juntando-se o cálculo da fatura.

9.9. A liquidação das despesas obedecerá rigorosamente ao estabelecido na Lei 4.320/1964, assim como na Lei Estadual 2.583/1971.

9.10. Se houver alguma incorreção na Nota Fiscal/Fatura, ela será devolvida à contratada/interveniente para correção, ficando estabelecido que o prazo para pagamento será contado a partir da data de apresentação na nova Nota Fiscal/Fatura, sem qualquer ônus ou correção a ser paga pela Contratante.

9.11. O pagamento ocorrerá em parcelas mensais, conforme disposto no item 9.4 deste termo de referência, e será realizado por meio de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.

9.12. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

9.13. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

9.14. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

9.15. Caso a instituição seja optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123/2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

Das Responsabilidades das Partes

9.16 Compete à Executora dos Serviços (Universidade de São Paulo):

- 9.16.1. Entregar os serviços de acordo com as condições e prazos propostos e mantê-los em pleno funcionamento dentro do período de execução;
- 9.16.2. Providenciar a imediata correção das deficiências apontadas pela Contratante;
- 9.16.3. Manter, durante toda a execução do Contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, conforme dispõe o inciso XVI do art. 92 da Lei Federal 14.133/2021;
- 9.16.4. Garantir a execução qualificada do contrato;
- 9.16.5. Participar das reuniões periódicas de acompanhamento do projeto, prestando apoio técnico e validando as decisões tomadas em conjunto com as demais partes. A periodicidade das reuniões será definida após a entrega do produto 1 (inventário de necessidades);
- 9.16.6. Atender às demais disposições previstas neste Termo de Referência.

9.17 Compete à interveniente (Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE):

- 9.17.1. Atuar como gestora administrativa e financeira do projeto, garantindo a alocação e utilização adequada dos recursos conforme os produtos estabelecidos;
- 9.17.2. Facilitar a interlocução entre a USP, a SEFAZ/ES e demais envolvidos no projeto para assegurar a correta execução dos serviços estabelecidos;
- 9.17.3. Apoiar a coordenação e o acompanhamento das atividades técnicas e financeiras, visando assegurar o cumprimento dos prazos e metas estabelecidos;
- 9.17.4. Consolidar e fornecer documentação administrativa e financeira que comprove a execução dos serviços contratados;
- 9.17.5. Elaborar e apresentar relatórios periódicos sobre o status da execução do trabalho, informando ao contratante sobre possíveis problemas ou desvios;
- 9.17.6. Manter as condições de habilitação e qualificação ao longo da execução do contato;
- 9.17.7. Acompanhar a execução do contrato, assegurando que se cumpra as obrigações de qualidade acordadas;
- 9.17.8. Realizar o acompanhamento de eventuais ajustes no planejamento, junto à USP e ao Departamento de Engenharia responsável pela coordenação;
- 9.17.9. Atender às demais disposições previstas neste Termo de Referência.

9.18. Compete à contratante (SEFAZ/ES):

**GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO**

15

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

- 9.18.1. Efetuar o pagamento do preço previsto nos termos deste contrato;
- 9.18.2. Definir o local de entrega do serviço adquirida;
- 9.18.3. Designar servidor(es) responsável(eis) pelo acompanhamento e fiscalização da entrega dos serviços adquiridos;
- 9.18.4. Emitir decisão sobre eventuais solicitações ou reclamações relacionadas à execução dos contratos no prazo máximo de 1 (um) mês, a contar da data do protocolo do requerimento, admitida a prorrogação motivada, por igual período;
- 9.18.5. Responder eventuais pedidos de reestabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro feitos pelo contratado no prazo máximo de 1 (um) mês, admitida a prorrogação motivada, por igual período;
- 9.19.6. Atender às demais disposições previstas neste Termo de Referência.

10. Gestão de Riscos e Medidas Mitigatórias

10.1 A análise de riscos é apresentada na Tabela 3, a partir os desafios técnicos, operacionais e contratuais do projeto.

TABELA 3 – IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E MEDIDAS MITIGATÓRIAS

Risco	Descrição	Probabilidade	Impacto	Medidas Mitigatórias
Atraso na entrega dos produtos do projeto	Não cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma físico de execução, afetando a implantação e a operacionalização da solução.	Média	Alto	Monitoramento contínuo via relatórios periódicos, reuniões quinzenais de status, cláusulas de penalização por atraso e planejamento de contingências.
Falhas na qualidade dos dados processados	Dados extraídos das NF-e podem conter inconsistências, afetando a precisão do modelo de preços referenciais.	Média	Alto	Validação contínua da base de dados, auditoria nos algoritmos de processamento e adoção de técnicas de limpeza e tratamento avançado.
Incompatibilidade da API RESTful com sistemas da Sefaz/ES	API desenvolvida pode não se integrar adequadamente aos sistemas internos da Sefaz/ES.	Baixa	Alto	Testes de integração desde a fase inicial, envolvimento da equipe de TI da Sefaz/ES na definição dos requisitos e validação conjunta antes da implantação.
Risco de segurança e confidencialidade dos dados	Vazamento ou uso indevido de dados sensíveis durante o processamento e armazenamento das NF-e.	Baixa	Alto	Implementação de normas da LGPD, controle de acessos restritos, criptografia de dados e conformidade com



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

				requisitos de segurança da Sefaz/ES.
Dependência da contratada e manutenção do modelo a longo prazo	Risco de perda de manutenção e evolução do modelo após o fim do contrato	Alta	Alto	Transferência incremental de conhecimento, capacitação dos servidores, entrega de código-fonte versionado, documentação completa e homologação por etapa. Se necessário, contratar novos servidores para a Sefaz com este perfil

11 - Das Sanções Administrativas

11.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133/2021, o contratado que:

- der causa à inexecução parcial do contrato;
- der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- der causa à inexecução total do contrato;
- ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;
- apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;
- praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

11.2. Serão aplicadas ao contratado que incorrer nas infrações descritas no item 11.1 as seguintes sanções:

- Advertência, quando o contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §2º, da Lei nº 14.133/2021);
- Impedimento de licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "b", "c" e "d" do subitem acima deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, § 4º, da Lei nº 14.133/2021);
- Declaração de inidoneidade para licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "e", "f", "g" e "h" do subitem acima deste Contrato, bem como nas alíneas "b", "c" e "d", que justifiquem a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §5º, da Lei nº 14.133/2021);
- Multa:



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

17

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

1. Moratória de 0,5% (cinco décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 30 (trinta) dias;
2. O atraso superior a 30 (trinta) dias autoriza a Administração a promover a extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o inciso I do art. 137 da Lei n. 14.133/2021.
- 11.3. A aplicação das sanções previstas não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante (art. 156, §9º, da Lei nº 14.133/2021).
- 11.3.1 As sanções previstas nas alíneas “a”, “b” e “c” do item 11.2 não são cumulativas entre si, mas poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa (art. 156, §7º, da Lei nº 14.133/2021).
- 11.3.2 Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação (art. 157, da Lei nº 14.133/2021).
- 11.3.3. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia eventualmente prestada ou será cobrada judicialmente (art. 156, §8º, da Lei nº 14.133/2021).
- 11.3.4. Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.
- 11.3.5 A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao Contratado, observando-se o procedimento previsto no caput e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133/2021 para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, assim como as seguintes regras:
- 11.3.6 Antes da aplicação de qualquer sanção administrativa, a contratante deverá notificar o contratado, facultando-lhe a apresentação de defesa prévia;
- 11.3.7 A notificação deverá ocorrer pessoalmente, eletronicamente, com confirmação de recebimento, ou por correspondência com aviso de recebimento, indicando, no mínimo: a conduta do licitante contratado reputada como infratora, a motivação para aplicação da penalidade, a sanção que se pretende aplicar, o prazo e o local de entrega das razões de defesa;
- 11.3.8 O prazo para apresentação de defesa prévia para a penalidade prevista na alínea “a” do subitem 11.2 será de 05 (cinco) dias úteis e 15 (quinze) dias úteis para as demais penalidades, a contar da data da intimação;
- 11.3.9 O licitante contratado comunicará ao órgão promotor do certame as mudanças de endereço ocorridas no curso do processo licitatório e da vigência do contrato, considerando-se eficazes as notificações enviadas ao local anteriormente indicado, na ausência da comunicação;
- 11.3.10. Ofertada a defesa prévia ou expirado o prazo sem que ocorra a sua apresentação, o órgão promotor do certame proferirá decisão fundamentada e adotará as medidas legais cabíveis, resguardado o direito de recurso do licitante que deverá ser exercido nos termos da Lei nº 14.133/2021;
- 11.4. Na aplicação das sanções serão considerados (art. 156, §1º, da Lei nº 14.133/2021):



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

18

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

- a) a natureza e a gravidade da infração cometida;
- b) as peculiaridades do caso concreto;
- c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
- d) os danos que dela provierem para o Contratante;
- e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

11.5. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133/2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846/2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei (art. 159).

11.6 A personalidade jurídica do Contratado poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com o Contratado, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia (art. 160, da Lei nº 14.133/2021).

11.7 O Contratante deverá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal. (Art. 161, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.8. As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/21.

11.9. Os montantes relativos às multas moratória e compensatória aplicadas pela Administração poderão ser cobrados judicialmente ou descontados dos valores devidos ao licitante contratado, relativos às parcelas efetivamente executadas do contrato;

11.10. Em qualquer caso, se após o desconto dos valores relativos às multas restar valor residual em desfavor contratada/interveniente, é obrigatória a cobrança judicial da diferença.

11.11. Sem prejuízo da aplicação das sanções descritas, a prática de quaisquer atos lesivos à administração pública na execução do contrato, nos termos da Lei 12.846/2013, será objeto de imediata apuração observando-se o devido processo legal estabelecido no marco regulatório estadual anticorrupção.

12 – DO PRAZO DE VIGÊNCIA CONTRATUAL

12.1 O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses e terá início no dia posterior ao da publicação do respectivo instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas – PCNP ou não sendo possível, no Diário Oficial do Estado do Espírito Santo, sendo finalizado com a entrega, recebimento e pagamento, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133/2021.



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

12.2 O prazo de vigência será automaticamente prorrogado, independentemente de termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa do contratado.

12.3 A prorrogação automática deve ser registrada por apostilamento e instruída com a exposição das justificativas e o novo cronograma de execução e desembolso.

12.4. A prorrogação estará condicionada à disponibilidade orçamentária prevista na LOA.

13 – DOS INSUMOS FORNECIDOS PELA SEFAZ/ES

13.1 A Sefaz/ES disponibilizará acesso à sua estrutura de tecnologia da informação aos membros das equipes de trabalho da contratada/interveniente para a realização das atividades de acordo com as necessidades (acesso a bases de dados locais, compartilhamento de informações, realização de reuniões ou conferências, entre outros). Neste sentido, serão fornecidas estações de trabalho, virtuais ou físicas, com acesso via VPN.

13.2. As estações de trabalho físicas fornecidas pela Sefaz/ES poderão ser acessadas remotamente pela equipe da contratada, não havendo a necessidade de sua presença física nas dependências da Sefaz/ES para a execução dos serviços.

14 – DA CONFIDENCIALIDADE E PROTEÇÃO DAS INFORMAÇÕES

14.1 **Proteção de dados, coleta e tratamento.** Sempre que tiverem acesso ou realizarem qualquer tipo de tratamento de dados pessoais, as partes comprometem-se a enviar todos os esforços para resguardar e proteger o sigilo fiscal, a intimidade, vida privada, honra e imagem dos respectivos titulares, observando as normas e políticas internas relacionadas a coleta, guarda, tratamento, transmissão e eliminação de dados pessoais, especialmente as previstas na Lei Federal nº 13.709/2018 (“Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais”), no Decreto Estadual nº 4922-R, de 09 de julho de 2021, no decreto estadual nº 5030-R de 15 de dezembro de 2021 e demais normas legais e regulamentares aplicáveis.

14.2 Caso o objeto envolva o tratamento de dados pessoais com fundamento no consentimento do titular, a contratada e sua interveniente deverão observar, ao longo de toda a vigência do Contrato, todas as obrigações legais e regulamentares específicas vinculadas a essa hipótese legal de tratamento;

14.3. Ao receber o requerimento de um titular de dados, na forma prevista nos artigos 16 e 18 da Lei Federal nº 13.709/2018, a contratada/interveniente deverão:

- a) Notificar imediatamente a Contratante;
- b) Auxiliá-la, quando for o caso, na elaboração da resposta ao requerimento; e
- c) Eliminar todos os dados pessoais tratados com base no consentimento em até 30 (trinta) dias corridos, contados a partir do requerimento do titular.

14.4 **Necessidade.** As partes armazenarão dados pessoais apenas pelo período necessário ao cumprimento da finalidade para a qual foram originalmente coletados e em conformidade com as hipóteses legais que autorizam o tratamento;



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

20

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

14.5. As partes devem assegurar que o acesso a dados pessoais seja limitado aos empregados, prepostos ou colaboradores e eventuais subcontratados que necessitem acessar os dados pertinentes, na medida em que sejam estritamente necessários para o cumprimento deste Contrato e da legislação aplicável, assegurando que todos esses indivíduos estejam sujeitos a obrigações de sigilo e confidencialidade;

14.6 A contratada/interveniente devem, enquanto operadora de dados pessoais, implementar medidas técnicas e organizacionais apropriadas para o cumprimento das obrigações da CONTRATANTE previstas na Lei Federal nº 13.709/2018;

14.7 Proteção de dados e incidentes de segurança. Considerando as características específicas do tratamento de dados pessoais e o estado atual da tecnologia, a contratada/interveniente deverão adotar medidas de segurança, técnicas e administrativas aptas a proteger os dados e informações de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou qualquer forma de tratamento inadequado ou ilícito. Exige-se criptografia em trânsito e repouso, plano de resposta a incidentes e auditoria contínua.

14.8 A Contratada e sua interveniente deverão notificar a Contratante imediatamente sobre a ocorrência de incidentes de segurança relacionados a dados pessoais, fornecendo informações suficientes para que a Contratante cumpra quaisquer deveres de comunicação, dirigidos à Autoridade Nacional de Proteção de Dados e/ou aos titulares dos dados, acerca do incidente de segurança;

14.9. As partes deverão adotar as medidas cabíveis para auxiliar na investigação e na mitigação das consequências de cada incidente de segurança;

14.10 Transferência internacional. É vedada a transferência de dados pessoais pela Contratada/Interveniente para fora do território do Brasil sem o prévio consentimento, por escrito, da Contratante, e demonstração da observância da adequada proteção desses dados, cabendo à Contratada/interveniente a responsabilidade pelo cumprimento da legislação de proteção de dados ou de privacidade de outro(s) país(es) que for aplicável;

14.11 Responsabilidade. A Contratada/Interveniente responderão por quaisquer danos, perdas ou prejuízos causados a Contratante ou a terceiros decorrentes do descumprimento da Lei Federal nº 13.709/2018, no Decreto Estadual nº 4922-R, de 09 de julho de 2021 e outras normas legais ou regulamentares relacionadas a este Contrato, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização da Contratante em seu acompanhamento;

14.12 A Contratada e sua Interveniente devem colocar à disposição da Contratante, quando solicitado, toda informação necessária para demonstrar o cumprimento do disposto nestas cláusulas, permitindo a realização de auditorias e inspeções, diretamente pela Contratante ou por terceiros por ela indicados, com relação ao tratamento de dados pessoais;

14.13 A Contratada e sua Interveniente devem auxiliar a Contratante na elaboração de relatórios de impacto à proteção de dados pessoais, observado o disposto no artigo 38 da Lei Federal nº 13.709/2018, relativo ao objeto deste Contrato;



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

14.14 Se a Contratante constatar que dados pessoais foram utilizados pela Contratada/interveniente para fins ilegais, ilícitos, contrários à moralidade ou mesmo para fins diversos daqueles necessários ao cumprimento deste Contrato, a Contratada/interveniente será notificada para promover a cessação imediata desse uso, sem prejuízo da rescisão do Contrato e de sua responsabilização pela integralidade dos danos causados;

14.15 **Eliminação.** Extinto o Contrato, independentemente do motivo, a contratada/interveniente deverá em, até 10 (dez) dias úteis, contados da data de seu encerramento, devolver todos os dados pessoais a Contratante ou eliminá-los, inclusive eventuais cópias, certificando a Contratante, por escrito, do cumprimento desta obrigação.

15 – DA GARANTIA, MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

15.1 A garantia abrange manutenção corretiva no modelo pela contratada/interveniente.

15.2. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelo modelo, compreendendo a realização de ajustes e correções necessárias.

15.3 A contratada e sua interveniente deverão fornecer manutenção evolutiva por meio de suporte técnico e científico durante o período de 12 (doze) meses após a publicação da última versão dos entregáveis, para finalidade de esclarecer dúvidas, auxiliar na interpretação dos resultados e solucionar eventuais problemas relacionados ao modelo desenvolvido.

15.4. Durante o período de suporte, todos entregáveis devem ser mantidos em conformidade e funcionamento pleno desde a primeira entrega no ambiente produtivo da Sefaz/ES até a última entrega realizada.

15.5 A Instituição deve garantir por doze meses após o prazo de desenvolvimento, todos os erros de implementação dos entregáveis, identificados pela Sefaz/ES.

15.6. As entregas realizadas durante o período são: entregável corrigido, testado, implantado em produção.

15.7 O atendimento aos usuários para esclarecimentos e informações de cunho técnico deve ser fornecido pela contratada/interveniente quando solicitado durante a vigência do contrato, visando facilitar o uso do modelo e o entendimento e correto aproveitamento das informações por ela geradas.

15.8 A contratada e sua interveniente deverão prestar assistência técnica permanente, com garantia de atendimento técnico remoto das 09:00hs às 18:00hs, em dias úteis de segunda à sexta-feira, durante a vigência do contrato.

15.9. A contratada deve entregar relatórios de monitoramento contínuo. Os chamados de atendimento ao usuário serão classificados pela Sefaz/ES conforme prioridades de atendimento abaixo relacionadas, com seus respectivos prazos. Em caso de não cumprimento do prazo acordado pela instituição selecionada, essa será passível das penalidades associadas ao não cumprimento verificado

15.10 Todos os chamados devem ser classificados pela seguinte prioridade:



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

- a. **Críticos** – aqueles originados de erros que impedem a execução de qualquer funcionalidade ou que geram valores errados e que não podem ser corrigidos manualmente no sistema.
- b. **Urgentes** – aqueles originados de erros que geram valores errados, mas que podem ser corrigidos manualmente no sistema, ou que atrapalham ou retardam o processamento, ou que dificultam a execução de alguma funcionalidade do sistema.
- c. **Normais** – aqueles que foram derivados de erros apenas estético ou que não atrapalham a execução do sistema.

15.11 Chamados classificadas como “Críticos” deverão ser resolvidos em até 24 horas ou fração deste, contadas a partir da data de abertura do chamado. Esse prazo de atendimento deve ocorrer em dias úteis. Após estas 24 horas, será cobrada uma multa de 0,05% do valor do contrato por período adicional de 24 horas ou fração deste.

15.12 Chamados classificados como "Urgentes" serão resolvidos em até 48 horas ou fração deste, contadas a partir da data de abertura do chamado. Esse prazo de atendimento deve ocorrer em dias úteis. Após estas 48 horas, será cobrada uma multa de 0,01% do valor do contrato por período adicional de 48 horas ou fração deste.

15.13 Chamados classificados como "Normais" serão resolvidos em até 72 horas ou fração deste, contadas a partir da data de abertura do chamado. Esse prazo de atendimento deve ocorrer em dias úteis. Após estas 72 horas será cobrada uma multa de 0,005% do valor do contrato por período adicional de 72 horas ou fração deste.

16 – MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

16.1 O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133/2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

16.2. As comunicações entre a Sefaz/ES e a contratada/interveniente devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

16.3 O órgão ou entidade poderá convocar representante da instituição para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

16.4. Após a assinatura do contrato, a Sefaz/ES poderá convocar o representante da contratada/interveniente para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterá informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução da contratada/interveniente, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros.

16.5 A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) gestor(es) e fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos, na forma do Decreto Estadual nº 5.545-R/2021 e demais condições previstas para a contratação.

17 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

17.1 A metodologia de avaliação do desempenho contratual considera os indicadores apresentados na Tabela 4, mensurados ao longo da execução do projeto.

TABELA 4 – INDICADORES DE DESEMPENHO CONTRATUAL

Indicador	Descrição	Meta	Frequência de Medição	Fonte de Verificação
Cumprimento do cronograma	Percentual de entregas realizadas dentro dos prazos estabelecidos no TDR.	≥ 90%	Mensal	Relatórios de progresso e cronograma físico de execução.
Disponibilidade da API RESTful	Tempo de funcionamento contínuo sem falhas críticas.	≥ 99%	Contínua	Logs de operação da API e registros de incidentes.
Satisfação da equipe técnica da Sefaz/ES	Avaliação qualitativa das entregas previstas no projeto	≥ 80%	Semestral	Pesquisa de satisfação com usuários e gestores do projeto.
Tempo médio de resposta do suporte técnico	Tempo de resposta para correção de falhas críticas na plataforma.	≤ 24h	Contínua	Registros de chamados técnicos.

17.2. Cada parcela (conforme item 9.4) estará condicionada à apresentação e aprovação, pelo gestor/fiscal do contrato, do relatório de atividades/produtos que demonstre o atendimento das entregas previstas para o período em questão.

17.2.1 A aferição será feita com base nos indicadores de desempenho (Tabela 4) e no cronograma físico de execução (Tabela 2), avaliando-se se as metas foram cumpridas integralmente ou se há pendências.

17.2.2 Caso se verifiquem pendências ou inconformidades no relatório, o pagamento da parcela ficará retido até que a contratada e sua interveniente promovam os ajustes necessários; esse procedimento não se confunde com a aplicação de penalidades e multas (item 11), que somente ocorrerão em caso de atraso injustificado, inexecução ou outras hipóteses legais.

17.2.3. Se os resultados atingirem ou superarem os níveis de serviço pactuados, a entrega é aprovada e o pagamento mensal segue o fluxo normal descrito no item 9.

17.2.4. Se o resultado medido ficar abaixo das metas estabelecidas, o gestor/fiscal do contrato notificará a Contratada e sua interveniente para correções ou complementações, sem a imposição imediata de penalidades. Durante esse período, suspende-se o pagamento da parcela até a demonstração do cumprimento satisfatório das entregas.

17.2.5. Identificada a permanência de falhas ou inexecução do objeto, a Administração poderá, então, valer-se das penalidades contratuais, conforme item 11, o que não se confunde com a retenção de pagamento pela não aprovação do relatório.

17.2.6 A presente vinculação objetiva da remuneração aos resultados esperados não substitui nem se confunde com as sanções administrativas e multas previstas no item 11 deste Termo de Referência, as quais serão aplicadas unicamente em hipóteses de inexecução, atraso injustificado ou descumprimento contratual, nos termos da Lei nº 14.133/2021.



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

17.2.7 O pagamento somente será efetivado mediante a constatação de que a entrega ou a parte do objeto em avaliação atendeu aos critérios de desempenho indicados. Esta verificação e eventual retenção de parcela por entrega insuficiente constituem o **sistema de vinculação da remuneração ao resultado**, preservando, em separado, o regime de sanções para casos de descumprimento e faltas contratuais graves.

Do Recebimento

17.3. Os relatórios de atividades/produtos serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, pelo fiscal ou comissão designada, consignando em relatório informações sobre a simples conferência da conformidade do que foi contratado e informações. Será ainda realizada a análise dos demais documentos previstos na contratação para posterior solicitação ao contratado para emissão da nota fiscal, fatura ou documento equivalente.

17.4. Os relatórios de atividades/produtos poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da notificação por escrito da contratada/interveniente, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

17.5. Caso haja irregularidades que impeçam o recebimento provisório, o fiscal, conforme o caso, deverá solicitar ao contratado, por escrito, as respectivas correções.

17.6. Após o recebimento provisório, o fiscal deverá manifestar-se sobre o cumprimento das exigências de caráter técnico da conformidade do relatório de atividade/produtos recebidos com as exigências contratuais, visando subsidiar o gestor do contrato no recebimento definitivo, no prazo de 30 (trinta) dias.

17.7. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de 20 (vinte) dias úteis, a contar da manifestação do fiscal, após a verificação do relatório de atividades/produtos e consequente aceitação mediante termo detalhado.

17.8. Caso haja irregularidades que impeçam o recebimento definitivo, o gestor, conforme o caso, deverá solicitar ao contratado, por escrito, as respectivas correções no prazo de 20 (vinte) dias úteis.

17.9. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

17.10. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133/2021, comunicando-se à contratada/interveniente para emissão de Nota Fiscal no que é pertinente à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

17.11. O prazo para a solução, pela instituição selecionada, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

17.12. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

17.13 O recebimento provisório poderá ser dispensado nos casos em que a fiscalização consiga emitir sumariamente o termo de recebimento definitivo pela simplicidade ou quantidade recebida do objeto.

Da Nota Fiscal

17.14. Para fins de exame da Nota Fiscal, o fiscal deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

- a. O prazo de validade;
- b. A data da emissão;
- c. Os dados do contrato e do órgão contratante;
- d. O período respectivo de execução do contrato;
- e. O valor a pagar; e
- f. Eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

17.15. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

17.16 A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal.

17.17 A contratada e sua interveniente deverão apresentar nota fiscal/fatura que registre o valor dos serviços, o valor líquido da nota e o valor dos impostos sujeitos a retenção na fonte, inclusive o ISSQN (quando for o caso) e o destaque do Imposto de Renda na Fonte (conforme disposto na IN/RFB 1.234/2012, ou a que vier a substituí-la, e no Decreto Estadual 5.460-R/2023), os quais serão retidos e recolhidos diretamente pela Administração contratante.

18 – DAS CONDIÇÕES DE HABILITAÇÃO NO CURSO DA EXECUÇÃO CONTRATUAL

18.1 A Sefaz/ES deverá verificar a manutenção das condições de habilitação na forma do inciso III do art. 10 do Decreto nº 5.545-R/2023.

18.2. Constatado que a contratada/interveniente não se encontram em situação de regularidade fiscal ou trabalhista, ela será notificada para no prazo de 10 (dez) dias úteis regularizar tal situação ou, no mesmo prazo, apresentar defesa, observando-se o procedimento de aplicação de sanções.

18.3. Transcorrido esse prazo, ainda que não comprovada a regularidade e que não seja aceita a defesa apresentada, o pagamento será efetuado, sem prejuízo da tramitação do procedimento de aplicação de sanções.

18.4. Em não sendo aceitas as justificativas apresentadas pela instituição selecionada, será imposta multa de 2% (dois por cento) sobre o saldo contratual não executado.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

26

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

18.5 Depois de decorridos 30 (trinta) dias úteis da notificação da multa, se a instituição não regularizar a pendência fiscal ou trabalhista, deverá a Administração decidir sobre iniciar ou não procedimento de rescisão do contrato, podendo deixar de fazê-lo se reputar que a extinção antecipada do contrato ocasionará expressivos prejuízos ao interesse público.

18.6. Em se tratando de irregularidade fiscal decorrente de crédito estadual, a Sefaz/ES informará à Procuradoria Fiscal da Procuradoria Geral do Estado sobre os créditos em favor da empresa, antes mesmo da notificação à empresa.

19. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E FORMA DE FORNECIMENTO

19.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento Seleção Direta – GN 2350-15, conforme item 2 deste Termo de Referência.

Da Forma de Fornecimento

19.2. O fornecimento do objeto será integral.

Das Exigências de Habilitação

19.3. **Dispensa em relação às exigências de qualificação técnica:** No presente caso, a contratação será realizada com a Universidade de São Paulo (USP), pessoa jurídica de direito público interno, classificada como autarquia de regime especial, conforme disposto na Lei Estadual nº 4.719/1958 e no art. 1º de seu Estatuto. Trata-se de instituição pública de ensino superior com notória atuação acadêmica, científica e técnica, sendo referência nacional e internacional em diversas áreas do conhecimento.

19.4. Criada em 1934, a USP é mantida pelo Estado de São Paulo e vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação, sendo reconhecida pelo seu notório saber institucional. O talento e dedicação dos docentes, alunos e funcionários têm sido reconhecidos por diferentes rankings mundiais, criados para medir a qualidade das universidades a partir de diversos critérios, principalmente os relacionados à produtividade científica.

19.5. Diante de sua natureza jurídica e qualificação/experiência técnica, e considerando que os serviços a serem contratados serão executados por sua própria estrutura institucional — composta por corpo técnico altamente qualificado e infraestrutura consolidada —, a exigência de atestados de capacidade técnico-operacional mostra-se desnecessária, visto que a comprovação já foi realizada por meio da demonstração dos currículos e projetos executados, bem como contratos similares. A qualificação técnica da USP é inerente à sua própria condição de centro de excelência acadêmica, científica e tecnológica.

19.6. Ademais, como entidade pública sem fins lucrativos, com finalidade essencial voltada à produção e disseminação do conhecimento, a USP dispõe de um corpo docente e técnico de alto nível, além de centros especializados e laboratórios próprios, o que reforça a robustez de sua capacidade técnica.

19.7. Não obstante, para reforçar a transparência e segurança do processo, a USP apresentou o documento “Qualificação Proponentes”, anexo a este Termo de Referência, o qual comprova de forma objetiva a expertise dos profissionais envolvidos, atendendo plenamente aos requisitos técnicos previstos no instrumento convocatório.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

27

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

19.8. Em relação à Fundação para Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia – FDTE, ela foi a primeira entidade do gênero criada pela Universidade de São Paulo (USP), em 1º de dezembro de 1972, a FDTE é uma fundação de direito privado, independente e sem fins lucrativos.

19.9. A FDTE administra e executa estudos e projetos nas mais diferentes áreas da ciência e da engenharia; também realiza serviços de consultoria, assessoria, avaliações, análises, ensaios e testes. Seu objetivo central é possibilitar que o conhecimento científico e tecnológico seja aplicado na solução de problemas ou na melhoria de processos produtivos ou de gestão de órgãos públicos de todas as esferas, de empresas de diversos setores e tamanhos, e de organizações do terceiro setor.

19.10. Essas entidades apresentam demandas tecnológicas e de inovação para a FDTE, que identifica os especialistas capazes de atendê-las, dentro e fora da USP. Faz a intermediação entre as partes e cuida de todos os aspectos administrativos e financeiros que envolvem a execução do projeto.

19.11. Da mesma forma, a FDTE atende professores e pesquisadores de diversas instituições científicas e tecnológicas, de vários Estados brasileiros, que necessitam de suporte para a gestão administrativa de seus projetos.

19.12. Além de credenciada pela USP, a FDTE é reconhecida como Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

19.13. Suas contas são submetidas à USP e auditadas pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo e pelo Ministério Público.

19.14. O excedente financeiro eventualmente auferido é aplicado em iniciativas de natureza social, educacional e na concessão de bolsas para estudantes que necessitam de ajuda para permanecerem na universidade.

19.15. Desde sua criação, a FDTE já executou mais de 2.400 projetos. Há uma média permanente de cerca de 300 projetos em execução.

19.16. **Dispensa em relação às exigências de comprovação dos índices de liquidez geral, corrente e solvência geral:** A exigência de comprovação de índices de liquidez é dispensada em razão da natureza do contrato e do modelo de pagamento. A contratação, por ser do tipo "por escopo" com "preço global", vincula o pagamento da contratada diretamente à entrega e à aprovação dos produtos previstos no cronograma de execução.

19.17. Esta estrutura contratual já atua como uma ferramenta eficaz de mitigação de riscos, pois os pagamentos estão diretamente condicionados ao cumprimento das obrigações, minimizando o risco de inadimplência por parte da contratada.

19.18. Ademais, a Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE) apresentou documentação esclarecendo que o seu patrimônio líquido negativo decorre de um parcelamento fiscal de longo prazo, o qual não compromete sua capacidade operacional e financeira para a plena execução do objeto, conforme comprovado em sua declaração anexa.

20 – ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

20.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento.

20.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

- a) Gestão/Unidade: 22101;
- b) Fonte de Recursos: BID - 754
- c) Programa de Trabalho: 22.101.041230050.2151;
- d) Elemento de Despesa: 3.3.90.40
- e) Plano Interno: 2151 – Gestão Fiscal, Contábil e Financeira

20.3. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

ANEXO I

1. Modelo de Termo de Aceite

Declaramos para os devidos fins que a instituição [Razão Social da Empresa Licitante], inscrita no CNPJ sob o No [XX.XXX.XXX/XXXX-XX], estabelecida na [endereço], forneceu para a Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo, com sede à Avenida João Batista Parra, nº 600, Ed. Aureliano Hoffman, Enseada do Suá, Vitória-ES, CEP: 29050-375, os serviços especificados abaixo, no período de [__/__/__] a [__/__/__]:

ORDEM DE SERVIÇO: No da OS

SERVIÇOS EXECUTADOS: [descrever os serviços prestados]

Atestamos, ainda, que tal(is) fornecimento(s) foi(ram) satisfatório(s), não existindo, em nossos registros, até a presente data, fatos que desabonem a conduta e responsabilidade da empresa com as obrigações assumidas.

Local e data

Nome legível e Assinatura do Gestor do Contrato

2. Modelo de Termo de Confidencialidade e Proteção das Informações

Em face do CONTRATO firmado entre a instituição [Razão Social da Empresa], inscrita no CNPJ/MF sob o No [XX.XXX.XXX/XXXX-XX], estabelecida na [endereço da Empresa], doravante denominada CONTRATADA, e à Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo, com sede à Avenida João Batista Parra, nº 600, Ed. Aureliano Hoffman, Enseada do Suá, Vitória-ES, CEP: 29050-375, doravante denominada Sefaz/ES para realização dos serviços constantes do Termo de Referência [Identificação do Termo de Referência], e

CONSIDERANDO que a CONTRATADA executa atividades através de seu corpo funcional, empregados ou prestadores de serviços, que a cada um se denomina doravante de RESPONSÁVEL;

CONSIDERANDO que a CONTRATADA e o RESPONSÁVEL terão acesso às informações da Sefaz/ES, protegidas por confidencialidade e sigilo fiscal;

CONSIDERANDO a necessidade de disciplinar as responsabilidades pelo acesso e uso destas informações da CONTRATADA e do RESPONSÁVEL, bem como definir as regras relativas ao uso e proteção de informações da Sefaz/ES;

Declara a CONTRATADA ser responsável pelas obrigações do presente Termo de Confidencialidade, e solidariamente o RESPONSÁVEL, mediante as seguintes cláusulas e condições:

PRIMEIRA – A CONTRATADA e o RESPONSÁVEL reconhecem que, em razão da sua prestação de serviços à Sefaz/ES, têm acesso às informações desse órgão público, que devem ser acessadas e utilizadas estritamente dentro das instalações físicas da Sefaz/ES. É proibida a divulgação dessas



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

informações a terceiros não autorizados por qualquer meio físico ou eletrônico, inclusive aos servidores e colaboradores da Sefaz/ES não envolvidos no CONTRATO. A eventual e legítima entrega de informações a terceiros deve ser previamente autorizada, de forma expressa e escrita, pelo Gestor do Contrato da Sefaz/ES.

a) A CONTRATADA e o RESPONSÁVEL deverão manter sigilo sobre quaisquer dados, informações, códigos-fonte, artefatos, contidos em quaisquer documentos e em quaisquer mídias, de que venha a ter conhecimento durante a execução do CONTRATO, não podendo, sob qualquer pretexto, divulgar, reproduzir ou utilizar, sob pena de lei, independentemente da classificação de sigilo conferida pela Sefaz/ES a tais documentos.

b) A CONTRATADA e o RESPONSÁVEL não poderão divulgar quaisquer informações a que tenham acesso em virtude dos trabalhos a serem executados ou de que tenham tomado conhecimento em decorrência da execução do objeto do CONTRATO, sem autorização, por escrito, da Sefaz/ES, sob pena de aplicação das sanções cabíveis, além do pagamento de indenização por perdas e danos.

SEGUNDA - Para os fins deste instrumento, as informações e os documentos não divulgados ao público são considerados confidenciais, sendo classificados como não passíveis de reprodução e de uso ou acesso restrito.

TERCEIRA – A CONTRATADA e o RESPONSÁVEL comprometem-se a:

a) manter, em relação a terceiros, sigilo sobre todas as informações a que tenham acesso, especialmente aquelas protegidas pelo sigilo Fiscal, conforme o disposto no CTN, Lei No 5.172/1966, art. 198 e alterações posteriores;

b) utilizar as informações relacionadas à Sefaz/ES estritamente para execução dos serviços constantes do CONTRATO;

c) não divulgar a terceiros, revelar, reproduzir ou, ainda, de qualquer modo dispor das referidas informações para proveito pessoal. Não se consideram terceiros, porém, as pessoas físicas e/ou jurídicas autorizadas a executar os serviços constantes do CONTRATO;

e) responsabilizar-se por danos materiais e/ou morais que tenha causado por violação ao compromisso de confidencialidade ora firmado;

f) notificar imediatamente o Gestor do Contrato da Sefaz/ES obrigação de revelar qualquer informação confidencial por determinação legal de autoridades competentes.

QUARTA - Em caso de dúvida acerca da confidencialidade de determinada informação, o RESPONSÁVEL deverá tratar a mesma sob sigilo até que venha a ser autorizado formalmente a tratá-la de forma diferente. Em hipótese alguma se interpretará o silêncio da Sefaz/ES como liberação de qualquer dos compromissos ora assumidos.

QUINTA – Ao término do presente CONTRATO, a CONTRATADA, deverá entregar à Sefaz/ES todo e qualquer material de propriedade desta, inclusive notas pessoais envolvendo matéria sigilosa relacionada com a Sefaz/ES, registro de documentos de qualquer natureza que tenham sido usados, criados ou estado sob seu controle. O RESPONSÁVEL também assume o compromisso de não utilizar qualquer informação adquirida quando de sua prestação de serviços, e devolver



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

31

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

qualquer informação à Sefaz/ES quando de seu desligamento do CONTRATO e/ou da CONTRATADA.

SEXTA – A CONTRATADA e o RESPONSÁVEL obrigam-se a informar, imediatamente, acerca de qualquer violação das regras de sigilo por parte dele ou de quaisquer outras pessoas, inclusive nos casos de violação não intencional ou culposa, bem como a descoberta de fragilidades de sistemas ou processos que possam propiciar a quebra da confidencialidade, disponibilidade ou integridade das informações.

SÉTIMA - O não cumprimento de quaisquer das cláusulas deste Termo de Confidencialidade, devidamente comprovado, possibilita a imediata rescisão do presente CONTRATO. Neste caso, a CONTRATADA estará sujeita, por ação ou omissão, ao pagamento ou recomposição de todas as perdas e danos sofridos pela Sefaz/ES, inclusive as de ordem moral, bem como as de responsabilidades administrativas, civil e penal respectivas, as quais serão apuradas em regular processo judicial ou administrativo.

OITAVA - As obrigações a que alude este instrumento perdurarão inclusive após a cessação de vínculo entre a CONTRATADA e a Sefaz/ES, e abrangem, além das informações que o RESPONSÁVEL venha a tomar conhecimento, aquelas que já possui na presente data.

NONA – A CONTRATADA tomará as providências cabíveis para que o RESPONSÁVEL dê ciência expressa de Termo de Confidencialidade, com as seguintes disposições mínimas:

Ter ciência do presente Termo de Confidencialidade, comprometendo-se a cumpri-lo fielmente;

Não divulgar para pessoas não autorizadas qualquer assunto tratado nas dependências da Sefaz/ES ou a serviço desta, salvo se expressamente autorizado;

Declarar estar ciente de que a estrutura computacional disponibilizada pela Sefaz/ES não poderá ser utilizada para fins particulares, e que a navegação em sítios da Internet e as correspondências em meio eletrônico utilizando o endereço da Sefaz/ES, ou acessadas a partir dos seus equipamentos, poderão ser auditadas;

Cumprir as normas de segurança estatutárias, ou que venham a ser implantadas, a qualquer tempo, na Sefaz/ES.

Os Termos de Confidencialidade devem ser assinados por todos os profissionais da CONTRATADA alocados para prestação dos serviços na Sefaz/ES, e ficarão em poder da CONTRATADA, podendo ser solicitadas pela Sefaz/ES a qualquer momento.

DÉCIMA - A fim de dirimir qualquer controvérsia oriunda do presente Termo de Confidencialidade, a CONTRATADA submete-se às leis da República Federativa do Brasil e elege o foro de Vitória, com renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

Local e data

Nome legível e Assinatura do Representante Legal da Empresa



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

32

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Testemunhas:

_____ RG : _____

_____ RG : _____



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

ANEXO II – REQUISITOS DE QUALIFICAÇÃO

Requisitos de Qualificação

Para fins de habilitação, deverá a instituição selecionada comprovar os seguintes requisitos:

1 Habilitação jurídica

1.1. Inscrição do ato constitutivo, estatuto ou contrato social no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

1.2. Os documentos apresentados deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.

2 Habilitação fiscal, social e trabalhista

2.1. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;

2.2. Prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da Portaria Conjunta nº 1.751, de 02 de outubro de 2014, do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional.

2.3. Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);

2.4. Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;

2.5. Prova de regularidade com a Fazenda Pública Municipal de Vitória/ES.

2.6. Prova de regularidade com a Fazenda Estadual (onde for sediada a instituição e a do Estado do Espírito Santo).

2.7. Caso a instituição selecionada seja considerada isento dos tributos Estadual ou Municipal relacionados ao objeto contratual, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração da Fazenda respectiva do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei.

3 Qualificação Econômico-Financeira

3.1. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133/2021, art. 69, caput, e inciso II) ou certidão emitida pela instância judicial competente, que certifique que a interessada está apta econômica e financeiramente a participar do procedimento licitatório, conforme Acórdão de Relação TCU 8271/2011-Segunda Câmara;



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

34

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

3.2. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

35

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

ANEXO III - PRÁTICAS PROIBIDAS

1.1. O Banco requer que todos os Mutuários (incluindo beneficiários de doações), Agências Executoras ou Agências Contratantes, bem como todas as Empresas, entidades ou pessoas físicas que estejam apresentando propostas ou participando de atividades financiadas pelo Banco, incluindo, inter alia, solicitantes, concorrentes, fornecedores de bens, empreiteiros, consultores, pessoal, subempreiteiros, subconsultores, prestadores de serviços e concessionárias (incluindo seus respectivos funcionários, empregados e agentes, quer com atribuições expressas ou implícitas), observem os mais altos padrões éticos, e denunciem ao Banco 1 todos os atos suspeitos de constituir uma Prática Proibida da qual tenha conhecimento ou seja informado, durante o processo de seleção e negociação ou na execução de um contrato. As Práticas Proibidas compreendem atos de: (a) práticas corruptas; (b) práticas fraudulentas; (c) práticas coercitivas; (d) práticas colusivas e (e) práticas obstrutivas. O Banco estabeleceu mecanismos para denúncia de suspeitas de Práticas Proibidas. Qualquer denúncia deverá ser apresentada ao Escritório de Integridade Institucional (EII) do Banco para que se realize a devida investigação. O Banco também estabeleceu procedimentos de sanção para a resolução de casos. Além disso, o Banco celebrou acordos com outras instituições financeiras internacionais (IFI) visando ao reconhecimento recíproco às sanções aplicadas pelos respectivos órgãos de sanção.

(a) Para fins de cumprimento dessa política, o Banco define os termos indicados a seguir:

- (i) uma prática corrupta consiste em oferecer, dar, receber ou solicitar, direta ou indiretamente, qualquer coisa de valor para influenciar as ações de outra parte;
- (ii) uma prática fraudulenta é qualquer ato ou omissão, incluindo uma declaração falsa que engane ou tente enganar uma parte para obter benefício financeiro ou de outra natureza ou para evitar uma obrigação;
- (iii) uma prática coercitiva consiste em prejudicar ou causar dano ou na ameaça de prejudicar ou de causar dano, direta ou indiretamente, a qualquer parte ou propriedade da parte para influenciar indevidamente as ações de uma parte;
- (iv) uma prática colusiva é um acordo entre duas ou mais partes efetuado com o intuito de alcançar um propósito impróprio, incluindo influenciar imprópriamente as ações de outra parte; e
- (v) uma prática obstrutiva consiste em:
 - (vi) destruir, falsificar, alterar ou ocultar deliberadamente uma evidência significativa para a investigação ou prestar declarações falsas aos investigadores com o fim de obstruir materialmente uma investigação do Grupo do Banco sobre denúncias de uma prática corrupta, fraudulenta, coercitiva ou colusiva; e/ou ameaçar, assediar ou intimidar qualquer parte para impedir a divulgação de seu conhecimento de assuntos que são importantes para a investigação ou a continuação da investigação,
 - (vii) ameaçar, assediar ou intimidar qualquer parte para impedir a divulgação de seu conhecimento de assuntos que são importantes para a investigação do Grupo BID ou a continuação da investigação; ou
 - (viii) todo ato que vise a impedir materialmente o exercício de inspeção do Grupo BID e dos direitos de auditoria previstos no parágrafo 1.1(f) a seguir; e

¹. No site do Banco (www.iadb.org/integrity) pode-se encontrar informações sobre como denunciar supostas Práticas Proibidas, as normas aplicáveis ao processo de investigação e sanção e o acordo que rege o reconhecimento recíproco de sanções entre instituições financeiras internacionais.



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

(ix) A “apropriação indevida” consiste no uso de fundos ou recursos do Grupo BID para um propósito indevido ou para um propósito não autorizado, cometido de forma intencional ou por negligência grave.

(b) Se, em conformidade com os procedimentos de sanções do Banco, for determinado que em qualquer estágio da aquisição ou da execução de um contrato qualquer Empresa, entidade ou pessoa física atuando como licitante ou participando de uma atividade financiada pelo Banco, incluindo, entre outros, solicitantes, licitantes, fornecedores, empreiteiros, consultores, pessoal, subempreiteiros, subconsultores, prestadores de serviços, concessionárias, Mutuários (incluindo os Beneficiários de doações), Agências Executoras ou Agências Contratantes (incluindo seus respectivos funcionários, empregados e agentes, quer sejam suas atribuições expressas ou implícitas), estiver envolvida em uma Prática Proibida em qualquer etapa da adjudicação ou execução de um contrato, o Banco poderá:

(i) não financiar nenhuma proposta de adjudicação de um contrato para obras, bens e serviços relacionados financiados pelo Banco;

(ii) suspender os desembolsos da operação se for determinado, em qualquer etapa, que um empregado, agente ou representante do Mutuário, do Órgão Executor ou da Agência Contratante estiver envolvido em uma Prática Proibida;

(iii) declarar uma aquisição viciada e cancelar e/ou declarar vencido antecipadamente o pagamento de parte de um empréstimo ou doação relacionada inequivocamente com um contrato, se houver evidências de que o representante do Mutuário ou Beneficiário de uma doação não tomou as medidas corretivas adequadas (incluindo, entre outras medidas, a notificação adequada ao Banco após tomar conhecimento da Prática Proibida) dentro de um período que o Banco considere razoável;

(iv) emitir advertência à Empresa, entidade ou pessoa física com uma carta formal censurando sua conduta;

(v) declarar que uma Empresa, entidade ou pessoa física é inelegível, permanentemente ou por um período determinado, para: (i) adjudicação de contratos ou participação em atividades financiadas pelo Banco; e (ii) designação 2 como subconsultor, subempreiteiro ou fornecedor de bens ou serviços por outra Empresa elegível a qual tenha sido adjudicado um contrato para executar atividades financiadas pelo Banco;

(vi) encaminhar o assunto às autoridades competentes encarregadas de fazer cumprir a lei; e/ou;

(vii) impor outras sanções que julgar apropriadas às circunstâncias do caso, inclusive multas que representem para o Banco um reembolso dos custos referentes às

2. Um subconsultor, subcontratado, fornecedor ou executor de serviços designado (utilizam-se diferentes nomes dependendo do documento de licitação) é aquele que cumpre uma das seguintes condições: (i) foi incluído pelo concorrente na sua proposta ou solicitação de pré-qualificação devido ao mesmo possuir experiência e conhecimentos específicos e essenciais que permitam no cumprir com os requisitos de qualificação da referida licitação; ou (ii) foi designado pelo Mutuário.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

37

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

investigações e ao processo. Essas sanções podem ser impostas adicionalmente ou em substituição às sanções acima referidas.

(c) O disposto nos parágrafos 1.1 (b) (i) e (ii) se aplicará também nos casos em que as partes tenham sido temporariamente declaradas inelegíveis para a adjudicação de novos contratos, na pendência da adoção de uma decisão definitiva em um processo de sanção ou qualquer outra resolução.

(d) A imposição de qualquer medida que seja tomada pelo Banco conforme as disposições anteriormente referidas será de caráter público.

(e) Além disso, qualquer Empresa, entidade ou pessoa física atuando como licitante ou participando de uma atividade financiada pelo Banco, incluindo, entre outros, solicitantes, licitantes, fornecedores de bens, empreiteiros, consultores, pessoal, subempreiteiros, subconsultores, prestadores de serviços, concessionárias, Mutuários (incluindo os Beneficiários de doações), Agências Executoras ou Agências Contratantes (incluindo seus respectivos funcionários, empregados e representantes, quer suas atribuições sejam expressas ou implícitas), poderá ser sujeita a sanções, em conformidade com o disposto nos acordos que o Banco tenha celebrado com outra instituição financeira internacional com respeito ao reconhecimento recíproco de decisões de inelegibilidade. Para fins do disposto neste parágrafo, o termo "sanção" refere-se a toda inelegibilidade permanente, imposição de condições para a participação em futuros contratos ou adoção pública de medidas em resposta a uma contravenção às regras vigentes de uma IFI aplicável à resolução de denúncias de Práticas Proibidas;

(f) O Banco exige que os solicitantes, concorrentes, fornecedores e seus agentes, empreiteiros, consultores, pessoal, subempreiteiros, prestadores de serviços e concessionárias permitam que o Banco revise quaisquer contas, registros e outros documentos relativos à apresentação de propostas e a execução do contrato e os submeta a uma auditoria por auditores designados pelo Banco. Solicitantes, concorrentes, fornecedores de bens e seus agentes, empreiteiros, consultores, pessoal, subempreiteiros, subconsultores, prestadores de serviços e concessionárias deverão prestar plena assistência ao Banco em sua investigação. O Banco requer ainda que todos os solicitantes, concorrentes, fornecedores de bens e seus agentes, empreiteiros, consultores, pessoal, subempreiteiros, subconsultores, prestadores de serviços e concessionárias: (i) mantenham todos os documentos e registros referentes às atividades financiadas pelo Banco por um período de sete (7) anos após a conclusão do trabalho contemplado no respectivo contrato; e (ii) forneçam qualquer documento necessário à investigação de denúncias de Práticas Proibidas e assegurem-se de que os empregados ou representantes dos solicitantes, concorrentes, fornecedores de bens e seus representantes, empreiteiros, consultores, pessoal, subempreiteiros, subconsultores, prestadores de serviços e concessionárias que tenham conhecimento das atividades financiadas pelo Banco estejam disponíveis para responder às consultas relacionadas com a investigação provenientes de pessoal do Banco ou de qualquer investigador, agente, auditor ou consultor devidamente designado. Caso o solicitante, concorrente, fornecedor e seu agente, empreiteiro, consultor, pessoal, subempreiteiro, subconsultor, prestador de serviços ou concessionária se negue a cooperar ou descumpra o exigido pelo Banco, ou de qualquer outra forma crie obstáculos à investigação por parte do Banco, o Banco, a seu critério, poderá tomar medidas apropriadas contra o solicitante, concorrente, fornecedor e seu agente, empreiteiro, consultor, pessoal, subempreiteiro, subconsultor, prestador de serviços ou concessionária.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

38

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

(g) Se um Mutuário fizer aquisições de bens, obras, serviços que forem ou não de consultoria diretamente de uma agência especializada, todas as disposições relativas às sanções e Práticas Proibidas serão aplicadas integralmente aos solicitantes, concorrentes, fornecedores e seus representantes, empreiteiros, consultores, pessoal, subempreiteiros, subconsultores, prestadores de serviços e concessionárias (incluindo seus respectivos funcionários, empregados e representantes, quer suas atribuições sejam expressas ou implícitas), ou qualquer outra entidade que tenha firmado contratos com essa agência especializada para fornecer tais bens, obras, serviços que forem ou não de consultoria, em conformidade com as atividades financiadas pelo Banco. O Banco se reserva o direito de obrigar o Mutuário a lançar mão de recursos tais como a suspensão ou a rescisão. As agências especializadas deverão consultar a lista de Empresas ou pessoas físicas declaradas temporária ou permanentemente inelegíveis pelo Banco. Caso alguma agência especializada celebre um contrato ou uma ordem de compra com uma Empresa ou uma pessoa física declarada temporária ou permanentemente inelegível pelo Banco, o Banco não financiará os gastos correlatos e poderá tomar as demais medidas que considere convenientes.

2.1. Os Concorrentes ao apresentar uma proposta declaram e garantem que:

- (i) leram e entenderam a proibição sobre atos de fraude e corrupção disposta pelo Banco e se obrigam a observar as normas pertinentes;
- (ii) não incorreram em nenhuma Prática Proibida descrita neste documento;
- (iii) não adulteraram nem ocultaram nenhum fato substancial durante os processos de seleção, negociação e execução do contrato;
- (iv) nem eles nem os seus agentes, pessoal, subempreiteiros, subconsultores ou quaisquer de seus diretores, funcionários ou acionistas principais foram declarados inelegíveis pelo Banco ou outra Instituição Financeira Internacional (IFI) e sujeito às disposições dos acordos celebrados pelo Banco relativos ao reconhecimento mútuo de sanções à adjudicação de contratos financiados pelo Banco, nem foram declarados culpados de delitos vinculados a práticas proibidas;
- (v) nenhum de seus diretores, funcionários ou acionistas principais tenha sido diretor, funcionário ou acionista principal de qualquer outra Empresa ou entidade que tenha sido declarada inelegível pelo Banco ou outra Instituição Financeira Internacional (IFI) e sujeito às disposições dos acordos celebrados pelo Banco relativos ao reconhecimento mútuo de sanções à adjudicação de contratos financiados pelo Banco ou tenha sido declarado culpado de um delito envolvendo Práticas Proibidas;
- (vi) declararam todas as comissões, honorários de representantes ou pagamentos para participar de atividades financiadas pelo Banco; e

(vii) reconhecem que o descumprimento de qualquer destas garantias constitui fundamento para a imposição pelo Banco de uma ou mais medidas descritas na Cláusula 1.1 (b).



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

ANEXO IV – Países Elegíveis

Nota: a expressão “Banco” usada nesta SPP inclui o BID e qualquer fundo que administre.

I. Dependendo da fonte de financiamento, o usuário deverá selecionar uma das 2 seguintes opções para o item número (1). O financiamento pode originar do BID, Fundo de Investimento Multilateral (Fumin), ou, ocasionalmente, contratos podem ser financiados por fundos especiais que restringem a elegibilidade ainda mais a um grupo específico de países membros. Quando a última opção for selecionada, os critérios de elegibilidade deverão ser mencionados:

1. Lista de Países Membros quando o Banco Interamericano de Desenvolvimento está financiando:

(a) Países Mutuários:

(i) Argentina, Bahamas, Barbados, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Chile, República Dominicana, Equador, El Salvador, Guatemala, Guiana, Haiti, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Trindade e Tobago, Uruguai e Venezuela.

(b) Países Não-Mutuários:

(i) Alemanha, Áustria, Bélgica, Canadá, Croácia, Dinamarca, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Israel, Itália, Japão, Noruega, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, República da Coreia, República Popular da China, Suécia e Suíça.

2) Lista de Países Membros quando o Fundo Multilateral de Investimentos está financiando:

(a) Lista de Países:

(i) Argentina, Bahamas, Barbados, Belize, Bolívia, Brasil, Canadá, Colômbia, Costa Rica, Chile, República Dominicana, Equador, El Salvador, Guatemala, Guiana, Haiti, Honduras, Itália, Jamaica, Japão, México, Países Baixos, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, República da Coreia, República Popular da China, Espanha, Suriname, Trindade e Tobago, Estados Unidos, Uruguai e Venezuela.

3. Lista de Países quando o Financiamento é Oriundo de Fundo Administrado pelo Banco:

(a) Lista de Países:

[Incluir a lista de países]

II. Nacionalidade e critérios de origem de bens e serviços. Estas disposições tornam necessário o estabelecimento de critérios para determinar: (a) a nacionalidade das empresas e indivíduos elegíveis para apresentar propostas ou participar de um contrato financiado pelo Banco, e (b) o



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

país de origem dos bens e serviços. Para estas determinações, deverão ser utilizados os seguintes critérios:

1. Nacionalidade

(a) Uma pessoa física tem a nacionalidade de um país membro do Banco se satisfaz um dos seguintes requisitos:

(i) é cidadão de um país membro; ou

(ii) estabeleceu seu domicílio em um país membro como residente de boa fé e está legalmente autorizado a trabalhar nesse país.

(b) Uma empresa tem a nacionalidade de um país membro se satisfaz os dois seguintes requisitos:

(i) está legalmente constituída ou formada segundo as leis de um país membro do Banco; e

(ii) mais de cinquenta por cento (50%) do capital da empresa é de propriedade de indivíduos ou empresas de países membros do Banco.

Todos os membros de uma PCA e todos os subconsultores devem cumprir os requisitos de nacionalidade estabelecidos acima.

2. Origem dos Bens

Os bens são originários de um país membro do Banco se foram extraídos, cultivados, colhidos ou produzidos em um país membro do Banco. Um bem é produzido quando, mediante manufatura, processamento ou montagem, o resultado é um artigo comercialmente reconhecido cujas características básicas, função ou propósito de uso são substancialmente diferentes de suas partes ou componentes.

No caso de um bem que consiste de vários componentes que precisam ser interconectados (pelo fornecedor, comprador ou um terceiro) para que o bem possa operar, e sem importar a complexidade da interconexão, o Banco considera que esse bem é admissível para seu financiamento se a montagem dos componentes individuais foi feita em um país membro, independente da origem dos componentes. Quando o bem é uma combinação de vários bens que normalmente são empacotados e vendidos comercialmente como uma só unidade, se considera que provém do país onde este foi empacotado e embarcado com destino ao comprador.

Para fins de determinação da origem, os bens identificados como “feito na União Europeia” serão admissíveis sem necessidade de identificar o correspondente país específico da União Europeia.

A origem dos materiais, peças ou componentes dos bens ou a nacionalidade da empresa produtora, montadora, distribuidora ou vendedora dos bens não determina a origem dos mesmos.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

41

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

3. Origem dos Serviços

O país de origem dos serviços é o mesmo da pessoa física ou empresa que presta os serviços conforme os critérios de nacionalidade acima estabelecidos. Este critério é aplicado aos serviços conexos ao fornecimento de bens (tais como transporte, seguro, montagem, etc.), aos serviços de construção e aos serviços de consultoria.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

42

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

ANEXO IV – Qualificação Proponentes



Universidade de São Paulo (USP)

Da qualificação dos proponentes

Em relação à solicitação de atestados de capacidade técnica, esclarecemos que os projetos desenvolvidos pela Universidade de São Paulo (USP) e pela Fundação de Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE) são, por natureza, colaborativos e integrados a iniciativas institucionais e empresariais de grande porte. Como instituição acadêmica e de pesquisa, a USP não opera no modelo comercial tradicional, e as entregas da equipe estão documentadas dentro dos próprios contratos e relatórios técnicos dos projetos desenvolvidos. Estes relatórios são de propriedade dos contratantes e não podem ser fornecidos a terceiros.

A Universidade de São Paulo foi criada em 1934, é uma universidade pública, reconhecidamente de notório saber, mantida pelo Estado de São Paulo e ligada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. Ela vem sendo considerada por vários rankings uma referência em nível mundial, especialmente no que se refere à produção científica, respondendo por cerca de 20% do total produzido no Brasil.

Para demonstrar a experiência e qualificação técnica da equipe, disponibilizamos a seguir:

- Súmula curricular atualizada dos membros da equipe, detalhando sua experiência em inteligência artificial, ciência de dados e desenvolvimento de software aplicado;
- Premiação do Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Big Data da Escola Politécnica da USP – WDS (ao qual pertencem os profissionais que desenvolverão a solução contratada pela SEFAZ-ES);
- Outros Projetos em Destaque;
- Citação de dois artigos científicos de destaque produzidos por membros do WDS;
- Relação completa dos artigos científicos produzidos por membros do WDS em várias áreas da Ciência de Dados, inclusive Processamento de Linguagem Natural.

Súmula curricular dos membros da equipe

Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa

É docente do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) desde 2003. Atualmente é Professor Livre Docente da mesma entidade, aprovado em concurso público em 2017. Graduiu-se em Bacharelado em Ciência da Computação pelo Instituto de Ciências Matemáticas e Computação da Universidade de São Paulo (ICMC/USP), no qual também concluiu o mestrado na área de Banco de Dados em 1992. Doutorado em Engenharia Elétrica (2002) no programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica com Ênfase em Computação, avaliado pela CAPES com nota 6. Pós-doutorado em Gestão de Dados Científicos na University of Tennessee (UT/USA) em colaboração com o Climate Change Science Institute of Oak Ridge National Laboratory (CSSI/ORNL – DoE/USA) e a United States Geological Survey (USGS/Dol/USA), em 2015. Bolsista em Produtividade no Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq (2013-2017). Foi consultor em Integração de Sistemas de Informação e Base de Dados do Ministério do Meio



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

43

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

Ambiente (2012-2015). Áreas de interesse: Banco de Dados Distribuídos, Gestão de Dados Científicos e Big Data. Outras áreas de interesse são: Ciência dos Dados, Modelagem e Simulação de Sistemas Computacionais, Sistemas Distribuídos e Engenharia de Software (<https://orcid.org/0000-0002-8743-4244>). É um dos responsáveis pela iniciativa de criação do primeiro Centro de Ciência de Dados da USP, denominado C2D, com apoio do Banco Itaú-Unibanco em 2018. O C2D tem por objetivo desenvolver pesquisas de ponta e capacitar pessoas na área de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, fomentando o ecossistema da área no país. (<http://c2d.poli.usp.br>).

Link Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3640608958277159>

Dr. Osvaldo Gogliano Sobrinho

Recebeu em 2013 o título de Doutor em Engenharia de Computação pela Escola Politécnica da USP, São Paulo. É graduado em Engenharia Civil pela mesma instituição (1976). É filiado ao Laboratório de Automação Agrícola (LAA) e ao Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Big Data (WDS) do Departamento de Computação e Sistemas Digitais da EPUSP. Foi Professor da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo. Professor Convidado do Programa de Educação Continuada em Engenharia (PECE) e do Laboratório de Sustentabilidade (Lassu) da EPUSP. Recebeu da Associação Brasileira de Agroinformática, SBIAgro, o Prêmio SBIAgro 2009 pela Melhor Dissertação de Mestrado ligada ao Agronegócio. Há mais de 30 anos atua no desenvolvimento de softwares corporativos. É Diretor Técnico da Abili Tecnologia da Informação Ltda. Pesquisador outorgado no Projeto PIPE Fapesp intitulado Sistema Monitorar, apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Suas principais áreas de pesquisas são: Engenharia de Software, Ciência de Dados, Rastreabilidade em Cadeias Produtivas, Software, Redes de Sensores para Monitoramento e Telegestão da Iluminação Pública.

Link Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5505726849972982>

Dra. Jeaneth Machicao

Graduou-se em Engenharia de Sistemas com especialização em Ciência da Computação pela Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru (2010), tendo revalidado seu diploma pela Universidade Federal de São Carlos. Concluiu seu mestrado em Física Computacional pelo Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (2013) e obteve o título de doutora em Física Computacional pelo IFSC-USP (2017, CAPES-7). Atualmente é pós-doutoranda na Escola Politécnica da USP desde 2020, onde vem desenvolvendo o projeto internacional PARSEC, envolvendo pesquisadores de cinco países (Estados Unidos, Brasil, França, Japão e Austrália). Além disso, é docente do curso de especialização PECE - Programa de Educação Continuada da POLI-USP. Anteriormente, atuou como pós-doutoranda no IFSC-USP (2018-2020) e como docente convidada na UNSA, Peru (2021). Com foco em física computacional, seus interesses abrangem ciência de dados, inteligência artificial e sistemas complexos, aplicados a problemas transdisciplinares nas áreas de Biologia e Ecologia, como conservação de áreas protegidas,



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

44

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

questões socioambientais e sustentabilidade. Jeaneth é credenciada como orientadora de mestrado e graduação no Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da USP (CAPES-6) e é membro da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), da Sociedad Peruana de Computación (SPC) e da American Geophysical Union (AGU). Com uma sólida produção científica, Jeaneth publicou 25 artigos em periódicos e apresentou 43 trabalhos em conferências científicas nacionais e internacionais. Tem 182 citações de seus trabalhos no Scopus, com índice H de 7. Tem 292 citações no Google Scholar, com índice H no Google Scholar de 9. Publicou 4 trabalhos nas revistas dos grupos Nature e Information Sciences. Na lista da DataCiteCommons possui distintivo por conquista de acessibilidade, com 95 dos DOIs publicados com metadados com domínio público. Seus trabalhos receberam reconhecimento, incluindo o prêmio de melhor tese no Concurso de Teses e Dissertações (CTD) do XVIII Simpósio Brasileiro em Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais (SBSEG2018), outorgado pela SBC. Jeaneth também recebeu uma placa GPU da NVIDIA em 2018 e foi bolsista pela FAPESP, CNPq e CAPES PROEX.

Link Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7907988724177624>

Dra. Renata Marè

Doutora em Engenharia Elétrica, modalidade Engenharia de Computação, pela Escola Politécnica da USP (EPUSP), com pesquisa voltada ao sistema de comunicação wireless por luz visível de LED (Visible Light Communication - VLC) aplicada aos Sistemas Inteligentes de Transporte (Intelligent Transport Systems - ITS) no contexto urbano (cidades inteligentes). Pós-graduação em Gestão Empresarial pelo Instituto Mauá de Tecnologia (2011). Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana pela EPUSP (2010), com ênfase em qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente. Graduação em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia Mauá (1985). Docente convidada e orientadora no Curso de Especialização Planejamento e Gestão de Cidades, do Programa de Educação Continuada da EPUSP (PECE-EPUSP), disciplina Cidades Inteligentes. Orientadora nos MBAs Gestão de Projetos e Data Science, do PECEGE-ESALQ-USP e no MBA Transformação Digital, da Escola de Comunicação e Artes da USP. Docente nas Disciplinas PAE (Atividades Especiais), destinadas aos Cursos de Graduação em Engenharias, Administração e Design na Mauá, nos temas Cidades Inteligentes e Desenvolvimento de Competências para as Profissões do Futuro. É sócia da Abili Tecnologia da Informação Ltda. desde 1996, empresa especializada no desenvolvimento de sistemas corporativos customizados baseados em Internet. Co-autora e pesquisadora principal no Projeto PIPE da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) intitulado Sistema Monitorar, apoiado pela Fapesp e pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Principais linhas de interesse e pesquisa: Cidades Inteligentes, sob uma Visão Integrada, Holística; Cidades Sustentáveis, Resilientes, Inclusivas; Cidades Circulares; Cidades Regenerativas; Cidades Restauradoras; Mobilidade Urbana; Sistemas Inteligentes de Transporte (Intelligent Transport Systems - ITS).

Link Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4095237743382926>



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

45

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

MSc. Rosa Virginia Encinas Quille

Possui Bacharelado (2007) em Engenharia de Sistemas pela Universidade Nacional do Altiplano (UNA) - Puno, Peru. Especialização (2010) em Gerenciamento de Tecnologias de Informação e Comunicação pela UNA - Puno, Peru. Possui Mestrado (2014) em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela Universidade de São Paulo (ICMC-USP). No período do mestrado, trabalhou no Grupo de Bases de Dados e Imagens (GBDI) do ICMC-USP em São Carlos. Suas atividades acadêmicas e profissionais têm foco em Ciência de Dados, Big Data Analytics, Analítica Visual e em Bancos de Dados. Atualmente, é pesquisadora doutoranda na EACH-USP, em Sistemas de Informação no Grupo de Estudos de Pesquisa e Extensão em Big Data da Poli-USP. Faz parte do grupo de pesquisa na área de Gerenciamento de Áreas Contaminadas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) de São Paulo.

Link Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1567942373251801>

Mestrando Wellington Dias de Queiroz

Atualmente é mestrando do programa do Departamento de Engenharia de Computação da EPUSP, sob orientação do Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa. É empresário na área de tecnologia com três empresas no portfólio. É bolsista TTV via FDTE, desempenhando funções de Pesquisador Especialista em Ciência de Dados e Engenheiro de Software em projetos conjuntos do WDS e da empresa Vale S.A. Desde fevereiro de 2021, tem participado de projetos de pesquisa realizados pelo WDS e atuado como professor convidado aulas de graduação da disciplina de Ciências de Dados, na Engenharia Elétrica da POLI-USP e nos cursos de pós-graduação oferecidos pelo Programa de Evolução Contínua da Engenharia (PECE) da Epusp.

Link Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1748888364064971>

Premiação do WDS

O Laboratório foi premiado em 2024 pelo DataCite e Fundação Zuckerberg (<https://doi.org/10.14454/edht-vs98>) com recursos que permitiram o desenvolvimento e a disponibilização do primeiro repositório de dados atmosféricos científicos da Amazônia. Este repositório foi lançado oficialmente em 2024, durante o VII Workshop on Data Science – EPUSP e está disponível em <https://datamap.pcs.usp.br/>. Atualmente, conta com aproximadamente 150 DataSets que passaram por um processo de curadoria e estão publicados no repositório.

Outros Projetos em Destaque

Portal de Dados da Biodiversidade Brasileira do MMA

Resultado de atividade de Pesquisa & Desenvolvimento, o Prof. Dr. Pedro Pizzigatti Corrêa coordenou a especificação e desenvolvimento do Portal de Dados de Biodiversidade Brasileiro, integrando dados disponíveis em todos os institutos e unidades ligadas ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). Esse portal é atualizado dinamicamente e atualmente está hospedado no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/MMA). Apresenta-se, a seguir,



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

46

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

a referência do portal de dados, desenvolvido em projeto com o Ministério do Meio Ambiente, que atualmente está sendo integrado ao Portal Brasileiro de Biodiversidade.

Portal de Dados da Biodiversidade Brasileira do MMA. CORRÊA, P.L.P.; STANZINI, P.L.P.; DA SILVA, D.S.; GARCIA, S.; MORANDINI, M.; JORGE, R.S.P.; PEDRONETE, D. Data Portal of Brazilian Biodiversity – Ministério do Meio Ambiente, 2015.

<https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>

PARSEC

O projeto PARSEC desenvolveu o estudo no Brasil, como parte de um consórcio internacional de cinco países, conhecido como PARSEC (Building New Tools for Data Sharing and Reuse Through a Transnational Investigation of the Socioeconomic Impacts of Protect Areas). Este projeto é parte do BELMONT Forum, financiado pelas agências de apoio a pesquisa: NSF/EUA, FAPESP/Brasil, ANR/França e JST/Japão. O objetivo desse projeto foi aplicar um modelo computacional de aprendizagem de máquina, denominado Deep Learning, para prever o impacto socioeconômico das Unidades de Conservação nos Estados Unidos, Brasil, França, Austrália e Japão, utilizando imagens de satélite. O Prof. Dr. Pedro Pizzigatti Corrêa é o Coordenador da Equipe Brasileira e responsável por desenvolver o Modelo Preditivo.

<https://fapesp.br/files/upload/13951/pedro-correa.pdf>

Centro de Ciência de Dados da USP

O Prof. Dr. Pedro Pizzigatti Corrêa é um dos responsáveis pela iniciativa de criação do primeiro Centro de Ciência de Dados da USP, denominado C2D, com apoio do Banco Itaú-Unibanco em 2018. O C2D tem por objetivo desenvolver pesquisas de ponta e capacitar pessoas na área de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, fomentando o ecossistema da área no país. O C2D contribuiu com bolsas de Doutorado, Mestrado e Iniciação Científica e até o presente momento o centro formou com bolsas: 1 Doutor, 18 Mestres e 20 Iniciações Científicas

<http://c2d.poli.usp.br>

Empresa Vale S/A

Destacam-se os projetos que transferem conhecimento para o setor privado, coordenados pelo Prof. Dr. Pedro Pizzigatti Corrêa, com a empresa Vale S/A. Trata-se do desenvolvimento de uma ferramenta para manutenção preditiva das Estradas de Ferro Vitória-Minas (EFVM) e Carajás (EFC), utilizando soluções de Big Data Analytics. O objetivo é viabilizar a operação contínua das ferrovias, responsáveis pelo escoamento da exportação da produção mineral brasileira.

Dois artigos em destaque

Os textos completos destes dois artigos encontram-se nos apêndices 1 e 2 deste documento.

O primeiro foi publicado no periódico SoftwareX, Volume 27 em 2024.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

47

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

Título

DeepWealth: A generalizable open-source deep learning framework using satellite images for well-being estimation

Resumo

Medir indicadores socioeconômicos na escala de regiões ou países é necessário em vários contextos, em particular para definir políticas públicas. O uso de dados de Deep Learning (DL) e Earth Observation (EO) está se tornando cada vez mais comum para estimar variáveis específicas, como riqueza social. Este artigo apresenta um sistema denominado "DeepWealth" que calcula esse índice de riqueza usando dados de EO de código aberto e DL. Usamos uma abordagem multidisciplinar incorporando imagens de satélite, dados socioeconômicos e modelos DL. Demonstramos a eficácia e generalização do DeepWealth treinando-o em 24 países africanos e implantando-o em Madagascar, Brasil e Japão. Nossos resultados mostram que o DeepWealth fornece estimativas precisas e estáveis do índice de riqueza com um de 0,69 (melhor resultado obtido até a atualidade na literatura disponível). Este sistema disponibiliza código aberto e segue os princípios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), fornecendo dados, código-fonte, metadados e pontos de verificação de treinamento com seu código-fonte disponibilizado no Zenodo e no GitHub. Dessa maneira, fornecemos uma estrutura DL que é reproduzível e replicável.

BEN ABBES, A., MACHICAO, J., CORRÊA, P.L.P., SPECHT, A., DEVILLERS, R., OMETTO, J., KONDO, Y., MOUILLOT, D.
DeepWealth: A generalizable open-source deep learning framework using satellite images for well-being estimation, *SoftwareX*, Volume 27, 2024, 101785, ISSN 2352-7110,
<https://doi.org/10.1016/j.softx.2024.101785>. - Journal Impact Factor (Clarivate) 2,4

O segundo artigo merece destaque por abordar o tema do processamento de linguagem natural (NLP), objeto de estudo da proposta enviada à SEFAZ-ES. Foi submetido e apresentado pelo Dr. Osvaldo Gogliano Sobrinho em 2022 no 10º Congresso Rodoferroviário Português, realizado em Lisboa.

Título

Inteligência artificial e processamento de linguagem natural no monitoramento da Estrada de Ferro Vitória – Minas

Resumo

O trabalho apresenta pesquisa que objetiva a caracterização do estado da infraestrutura da Ferrovia Vitória - Minas no Brasil, operada sob concessão pela Vale S.A. O estudo utiliza dados levantados por vagão instrumentado, dotado de sensores que registram os deslocamentos do carro durante as viagens. Auxiliam nesta análise o registro de ocorrências na ferrovia, elaborado pelas equipes de manutenção da Vale. Por se tratarem de registros textuais não formais, a extração de conhecimento demanda a utilização de técnicas computacionais de



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

48

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

processamento de linguagem natural. Como resultado, a associação do conteúdo dos registros às medições do vagão fortalece o processo de análise.

GOGLIANO SOBRINHO, O. et al. Inteligência Artificial e Processamento de Linguagem Natural no Monitoramento da Estrada de Ferro Vitória – Minas. Proceedings do 10o Congresso Rodoferroviário Português. Anais...Lisboa: Centro Rodoferroviário Português, 2022.

Relação completa de trabalhos científicos produzidos por membros do WDS

Artigos completos publicados em periódicos

SPECHT, ALISON ; STALL, SHELLEY ; MACHICAO, JEANETH ; CATRY, THIBAUT ; CHAUMONT, MARC ; DAVID, ROMAIN ; DEVILLERS, RODOLPHE ; EDMUNDS, RORIE ; JARRY, ROBIN ; MABILE, LAURENCE ; MIYAIRI, NOBUKO ; O'BRIEN, MARGARET ; CORREA, PEDRO PIZZIGATTI ; SANTOS, SOLANGE ; SUBSOL, GÉRARD ; WYBORN, LESLEY . Managing linguistic obstacles in multidisciplinary, multinational, and multilingual research projects. PLoS One, v. 19, p. e0311967, 2024. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0311967>

BEN ABBES, ALI ; MACHICAO, JEANETH ; CORRÊA, PEDRO L. P. ; SPECHT, ALISON ; DEVILLERS, RODOLPHE ; OMETTO, JEAN P. ; KONDO, YASUHIRO ; MOUILLOT, DAVID . DeepWealth: A generalizable open-source deep learning framework using satellite images for well-being estimation. Software, v. 27, p. 101785, 2024. <http://dx.doi.org/10.1016/j.softx.2024.101785>

SPECHT, ALISON ; O'BRIEN, MARGARET ; EDMUNDS, RORIE ; CORRÊA, PEDRO ; DAVID, ROMAIN ; MABILE, LAURENCE ; MACHICAO, JEANETH ; MURAYAMA, YASUHIRO ; STALL, SHELLEY . The Value of a Data and Digital Object Management Plan (D(DO)MP) in Fostering Sharing Practices in a Multidisciplinary Multinational Project. DATA SCIENCE JOURNAL, v. 22, p. 1, 2023. <http://dx.doi.org/10.5334/dsj-2023-038>

MACHICAO, J. ; BEN ABBES, A. ; MENEGUZZI, L. ; CORRÊA, P. L. P. ; SPECHT, A. ; DAVID, R. ; SUBSOL, G. ; VELLENI, D. ; DEVILLERS, R. ; STALL, S. ; MOUQUET, N. ; CHAUMONT, M. ; BERTI'EQUILLE, L. ; MOUILLOT, D. . Mitigation Strategies to Improve Reproducibility of Poverty Estimations From Remote Sensing Images Using Deep Learning. Earth and Space Science, v. 9, p. 1-16, 2022. <http://dx.doi.org/10.1029/2022EA002379>

MACHICAO, JEANETH ; SPECHT, ALISON ; VELLENI, DANTON ; MENEGUZZI, LEANDRO ; DAVID, ROMAIN ; STALL, SHELLEY ; FERRAZ, KATIA ; MABILE, LAURENCE ; O'BRIEN, MARGARET ; CORRÊA, PEDRO . A Deep-Learning Method for the Prediction of Socio-Economic Indicators from Street-View Imagery Using a Case Study from Brazil. DATA SCIENCE JOURNAL, v. 21, p. 1, 2022. <http://dx.doi.org/10.5334/dsj-2022-006>

Trabalhos completos publicados em anais de congressos

Sobrinho, O. G., Mariani Bernucci, L. L., Pizzigatti Corrêa, P. L., Dos Santos Motta, R., Machicao, J., Junqueira, A. S., Oliveira, L., Machicao, J., IoT and Big Data Analytics: Under-Rail Maintenance Management at Vitória – Minas Railway. 2023 Symposium on Internet of Things (SIoT). <<https://doi.org/10.1109/siot60039.2023.10389944>>

Rosângela Motta, Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa, Liedi L. B. Bernucci, Osvaldo Gogliano Sobrinho, Machicao, J., Angelo Samuel Junqueira, Thales Cesar Giriboni de Mello e Silva, Fernando Cossetin, Wellington Dias Queiroz, Alan James Peixoto Calheiros, Luciano Oliveira, Luciano Cassaro. (2023). Gestão e Análise de Dados Gerados por Veículos de Monitoramento da Estrada de Ferro Vitória Minas Através de Big Data Analytics. In ANAIS DO VI SIMPÓSIO DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA, 2023, Campinas. Anais eletrônicos... Campinas, Goiás, 2023. <<https://proceedings.science/sef/sef-2023/trabalhos/gestao-e-analise-de-dados-gerados-por-veiculos-de-monitoramento-da-estrada-de-fe?lang=pt-br>>

Osvaldo Gogliano Sobrinho, Wellington Dias Queiroz, Liedi L. B. Bernucci, Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa, Rosângela Motta, Machicao, J., Angelo Samuel Junqueira, Thales Cesar Giriboni de Mello e Silva, Luciano Oliveira, Luciano



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

49

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

Cassaro. (2022). Inteligência Artificial e Processamento de Linguagem Natural no Monitoramento da Estrada de Ferro Vitória – Minas. 10o Congresso Rodoviário Português. Anais.Lisboa: 2022. <https://10crp.crp.pt/wp-content/uploads/2022/07/paper_89.pdf>

Machicao, J., Costa, I. F. da, Triñanes, E., & Corrêa, P. (2022). Satellite images and deep learning for the prediction of socioeconomic indicators in the Vale do Ribeira. Anais do XVI Brazilian E-Science Workshop (BRESI 2022), 9–16. <<https://doi.org/10.5753/bresci.2022.222511>>

Gogliano, O., Bernucci, L. L. M., Corrêa, P. L. P., Motta, R. dos S., Machicao, J., Junqueira, A. S., da Costa, R. C., Queiroz, W. D. de, Mello e Silva, T. C. G. de, Ferraz, P. L., Cassaro, L., & Oliveira, L. (2021). Big data analytics in support of the under-rail maintenance management at Vitória – Minas Railway. 2021 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), 6026–6028. <<https://doi.org/10.1109/BigData52589.2021.9671739>>

Resumos expandidos publicados em anais de congressos

Specht, A., Machicao, J., Corrêa, P. L. P., Devillers, R., Kondo, Y., Mouillot, D., Murayama, Y., Stall, S., Trammell, J., & Vellenich, D. (2021). The detection of socio-economic impacts of protected area creation. Proceedings of the TERN Science Symposium 2021, 34–40. <<https://doi.org/10.14264/0f7b999>>

Specht, A., Machicao, J., Stall, S., Vellenich, D. F., & Corrêa, P. L. P. (2020). Research Across Disciplinary Boundaries: Data Challenges and Solutions in the Environmental and Eco-social Sciences. Global Collaboration On Data Beyond Disciplines. International Symposium on Data Science, Online. <<https://doi.org/10.5281/ZENODO.4914839>>

Resumos publicados em anais de congressos

Kondo, Yasuhisa, Suetsugu, Satoko, Osawa, Takeshi, Machicao, J., Ferreira Vellenich, Danton, Ben Abbes, Ali, & Corrêa, Pedro Luiz Pizzigatti. (2022). Impacts of the Great Earthquake and COVID-19 pandemic on the socio-economy of the Kita-Tochoku region (Northern Japan) estimated by nightlight image and statistical analyses. Annual General Meeting 2022 of the Research Institute for Humanity and Nature, (RIHN AGM 2022), Kyoto Research Park, Kyoto, Japan. Zenodo. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.7384397>>

Machicao, J., Abbes, A. B., Meneguzzi, L., Corrêa, P. L. P., Specht, A., David, R., Subsol, G., Vellenich, D. F., Devillers, R., Stall, S., Mouquet, N., Chaumont, M., Berti-Equille, L., & Mouillot, D. (2022). Reproducing Deep Learning experiments: Common challenges and recommendations for improvement. IDW2022 Poster & Exhibition Session & Networking Reception. Research Data Alliance Plenary 19 (RDA P19), Seoul, South Korea (hibrid). <<https://doi.org/10.5281/ZENODO.6587693>>

Abbes, A. B., Machicao, J., Meneguzzi, L., Corrêa, P. L. P., Specht, A., David, R., Subsol, G., Vellenich, D. F., Devillers, R., Stall, S., Mouquet, N., Chaumont, M., Berti-Equille, L., & Mouillot, D. (2022). Checklist Strategies to Improve the Reproducibility of Deep Learning Experiments with an Illustration. IDW2022 Poster & Exhibition Session & Networking Reception. International Data Week, Seoul, Republic of Korea (Hybrid). <<https://doi.org/10.5281/ZENODO.6587701>>

David, R., Specht, A., O'Brien, M., Wyborn, L., Drummond, C., Edmunds, R., Filippone, C., Machicao, J., Miyairi, N., Parton, G., Drucker, D. P., Stall, S., & Zimmer, N. (2022). Multilingual Data Challenges in Professionalizing Data Stewardship worldwide. IDW2022 Poster & Exhibition Session & Networking Reception. Research Data Alliance Plenary 19 (RDA P19), Seoul, South Korea (hibrid). <<https://doi.org/10.5281/ZENODO.6588167>>

Machicao, J., Abbes, A. B., Specht, A., Meneguzzi, L., Corrêa, P. L. P., David, R., Vellenich, D., Devillers, R., & Stall, S. (2022). A checklist and suggestions to enhance reproducibility of deep learning experiments. eResearch Australasia, Brisbane, Australia. <<https://doi.org/10.5281/ZENODO.7243324>>



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

50

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

- Giuzio, C. M. O., Zoeller, I. V., Coelho, R., Machicao, J., Corrêa, P. L. P., & Andrade Neto, P. R. D (2022). Estimation of socioeconomic indicators through satellite imagery—Analysis of urban areas overlapping. Data Science and Machine Learning Applied to the Fields of Ecology, Environment and Socio-Economics (Supported by PARSEC). VI WORKSHOP ON DATA SCIENCE, São Paulo, Brazil. <<https://doi.org/10.1002/essoar.10512476.2>>
- Teixeira, M., Machicao, J., Bastos, R. da M., Marques, A. L. F., Almeida, F., de Almeida, W., Franco, M. A. de M., Corrêa, P., & Machado, L. (2022). Characterization of deforestation patterns in Amazon. Data Science and Machine Learning Applied to the Fields of Ecology, Environment and Socio-Economics (Supported by PARSEC). VI WORKSHOP ON DATA SCIENCE, São Paulo, Brazil. <<https://doi.org/10.1002/essoar.10512514.1>>
- Sousa, I. D. M., Machicao, J., & Corrêa, P. L. P. (2022). Deep learning methodology for predicting socioeconomic indicators in Vale do Ribeira using satellite imagery. Data Science and Machine Learning Applied to the Fields of Ecology, Environment and Socio-Economics (Supported by PARSEC). VI WORKSHOP ON DATA SCIENCE, São Paulo, Brazil. <<https://doi.org/10.1002/essoar.10512475.1>>
- Coelho, R. A., Giuzio, C. M. O., Zoeller, I. V., Machicao, J., Andrade Neto, P. R. D. & Corrêa, P. L. P. Estimation of socioeconomic indicators through satellite imagery in the NEXUS area. (2022). Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP, São Paulo, Brazil. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.7271712>>
- Sousa, I. D. M., Machicao, J. & Corrêa, P. L. P. (2022). Utilizando aprendizagem profunda e imagens de satélite para prever indicadores socioeconômicos no Vale do Ribeira. Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP. São Paulo, Brazil. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.7271686>>
- David, R., Bouveret, L., Coche, L., Corrêa, P. L. P., Edmunds, R., Heredia, A., Jung, J., Kondo, Y., Berre, I. L., Bras, Y. L., Lerigoleur, E., Mabile, L., Machicao, J., Madon, B., Murayama, Y., Obrien, M., Osawa, T., Raoul, H., Richard, A., Santos, S., Specht, A., Stall, S., Stepanyan, D., Vellenich, D. & Wyborn, L. (2021). Data dictionary cookbook for research data and software interoperability at global scale. Research Data Alliance Plenary 17, 2021, Edinburg (remote). Research Data Alliance Plenary 17 (RDA P17), Edinburg, remotely, (Session poster session). <<https://doi.org/10.5281/zenodo.4683065>>
- Sousa, V. D., Ducca, S. V., Tsuru, M., Machicao, J. & Corrêa, P. L. P. (2021). Predicting Socio-economic and Environmental Indicators With Satellite Images using Deep Neural Networks: A Case Study in Brazilian Territory. 29o Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP, São Paulo, Brazil (virtual). <<https://doi.org/10.5281/zenodo.5884561>>
- David, R., Corrêa, P. L. P., Edmunds, R., Heredia, A., Mabile, L., Machicao, J., Murayama, Y., Obrien, M., Santos, S., Specht, A., Stall, S., Vellenich, D. & Wyborn, L. (2020). Challenges in data and software management and sharing at the global level: the case of the PARSEC project. Research Data Alliance Plenary 16, Costa Rica (remote). Knowledge Ecology. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.4276640>>
- Costa, I. F., Triñanes, E., Machicao, J. & Corrêa, P. L. P. (2020). Use of scientific data of protected areas for analysis of its socioeconomic impact. Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP, São Paulo, Brazil. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.4712550>>
- Machicao, J., Jarry, R., Vellenich, D., Ometto, J. P., Ferraz, K. M. P. M. B., Deps, N., Penteado, M. S. X., Stall, S., Specht, A., Mabile, L., Chaumont, M., Corrêa, P. L. P. & David, R. (2020). Evaluation of deep-learning methods to understand the prediction of socio-economic indicators from remote sensing imagery. American Geophysical Union, Fall Meeting, San Francisco (Virtual). <<https://doi.org/10.5281/zenodo.4280069>>



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

51

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

Apêndice 1

DeepWealth: A generalizable open-source deep learning framework using
satellite images for well-being estimation



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

52

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

SoftwareX 27 (2024) 101785



Contents lists available at ScienceDirect

SoftwareX

journal homepage: www.elsevier.com/locate/sofx



Original software publication

DeepWealth: A generalizable open-source deep learning framework using satellite images for well-being estimation

Ali Ben Abbes^{a,b,*}, Jeaneth Machicao^b, Pedro L.P. Corrêa^b, Alison Specht^c, Rodolphe Devillers^d, Jean P. Ometto^e, Yasuhisa Kondo^{f,g}, David Mouillot^h

^a FRB-CESAB, Montpellier, France

^b Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Brazil

^c Terrestrial Ecosystem Research Network, University of Queensland, Australia

^d Espace-Dev (IRD, Univ. Réunion), France

^e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brazil

^f Research Institute for Humanity and Nature, Japan

^g Graduate University for Advanced Studies, SOKENDAI, Japan

^h MARBEC (Univ. Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD), France

ARTICLE INFO

Keywords:
Deep learning
Poverty
SDG1
Earth observation
Socioeconomic indices

ABSTRACT

Measuring socioeconomic indices at the scale of regions or countries is required in various contexts, in particular to inform public policies. The use of Deep Learning (DL) and Earth Observation (EO) data is becoming increasingly common to estimate specific variables like societal wealth. This paper presents an end-to-end framework 'DeepWealth' that calculates such a wealth index using open-source EO data and DL. We use a multidisciplinary approach incorporating satellite imagery, socio-economic data, and DL models. We demonstrate the effectiveness and generalizability of DeepWealth by training it on 24 African countries and deploying it in Madagascar, Brazil and Japan. Our results show that DeepWealth provides accurate and stable wealth index estimates with an R^2 of 0.69. It empowers computer-literate users skilled in Python and R to estimate and visualize well-being-related data. This open-source framework follows FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) principles, providing data, source code, metadata, and training checkpoints with its source code made available on Zenodo and GitHub. In this manner, we provide a DL framework that is reproducible and replicable.

Code metadata

Current code version	v1.0
Permanent link to code/repository used for this code version	https://github.com/ElsevierSoftwareX/SOFTX-D-24-00090
Permanent link to reproducible capsule	To be prepared
Legal code license	MIT
Code versioning system used	Git
Software code languages, tools and services used	Python, R
Compilation requirements, operating environments and dependencies	CUDA, tensorflow-gpu=1.15, python=3.7, Linux
If available, link to developer documentation/manual	https://github.com/PAISECworld/DeepWealth/blob/master/README.md
Support email for questions	ali.benabbes@yahoo.fr

* Corresponding author at: FRB-CESAB, Montpellier, France.

E-mail addresses: ali.benabbes@yahoo.fr (Ali Ben Abbes), machicao@usp.br (Jeaneth Machicao), pedro.correa@usp.br (Pedro L.P. Corrêa), a.specht@uq.edu.au (Alison Specht), rodolphe.devillers@ird.fr (Rodolphe Devillers), jean.ometto@inpe.br (Jean P. Ometto), kondo@chikyuu.ac.jp (Yasuhisa Kondo), david.mouillot@umontpellier.fr (David Mouillot).

<https://doi.org/10.1016/j.sofx.2024.101785>

Received 23 March 2024; Received in revised form 27 May 2024; Accepted 4 June 2024

Available online 21 June 2024

2352-7110/© 2024 The Author(s). Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Ali Ben Abbas et al.

SoftwareX 27 (2024) 101785

1. Motivation and significance

The increase of publicly available very high resolution Earth Observations (EO) data, together with tools that can easily access and manipulate those data, has become a key factor in supporting the achievement of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) [1–3]. EO data are increasingly used in this context, providing valuable insights and information to policy-makers, researchers, and practitioners on natural and human landscapes and their evolutions. EO data can help monitor progress towards SDGs, especially those related to climate, land, oceans, and water resources, and facilitate evidence-based decision-making, which ultimately supports the implementation of sustainable development strategies at all levels [4–6]. These data are often combined with ground-truthed data to help extract information from those images. Machine Learning (ML) algorithms can for instance be used to analyze patterns and relationships in EO data to generate new datasets. By learning from the target variable and its relevant features, ML models can identify correlations that humans might miss, leading to the creation of new datasets that can enhance our understanding of the Earth's observations and assist in various applications [6–9].

Deep Learning (DL) models have recently been used to tackle classification and regression tasks across diverse domains, predicting variables with a high degree of confidence [10]. DL has proved to be highly effective, with its ability to extract nuanced features from large amounts of data. Moreover, such models establish a temporal link, making DL an invaluable tool for analyzing and interpreting dynamic changes over time. Overall, DL is poised to play a major role in shaping the future of data-driven research [11,12]. The success of DL, however, depends directly on the quantity and quality of the data used to train those algorithms. Building a trained DL model is a time-consuming task, which becomes more prolonged when the data come from several sources.

This paper focuses on the use of DL for estimating well-being in rural communities using large spatial-temporal datasets of EO data. In this way, populations' overall wealth could be assessed on a more continuous basis, rather than relying on the decadal census typically used for making such an assessment. Conducting such analyses can however be challenging as obtaining the large datasets required for DL to reach high performance can be problematic [13]. The selection of a satellite sensor that aligns with the socioeconomic survey granularity is also not easy [13], and the quality of the training process can be confounded by noise in the ground-truthing data. Building on previous DL experiments is not often possible, as their reproducibility and replicability depend on dataset quality and a good description of the DL architecture [14].

Several DL-facilitated estimations of socioeconomic conditions have been conducted with some success using satellite images [13,15,16], street view images [17]. Due to the high demand for data when using Convolutional Neural Network (CNN) methods, most studies are limited to a single time stamp.

DL models have been used for socioeconomic condition estimation in various regions across the globe, such as in Thailand and Vietnam [18], China [19], Africa [13], and in Brazil [20]. However, there are limitations in accurately capturing rural areas and ensuring data quality. This leads to a lack of necessary information for precise analysis and decision-making. By analyzing multispectral (MS) and nightlight (NL) images and combining them with data from Demographic and Health Survey surveys (DHS) data, [13] introduced a new method to assess the economic well-being of 19,669 African villages. The approach using satellite imagery and DL techniques allowed estimating the well-being indicator with a R^2 of 0.70.

Such deep learning-based models that achieve promising performance have motivated researchers to construct end-to-end pipelines that mimic the architectural and representational properties of the real world [21]. The framework described in our paper was replicated from the DL model developed by [13]. The common workflow for a DL-based

multi-disciplinary method assessing socioeconomic conditions (wealth or poverty) in clusters (i.e. villages) using survey data [13,15,16,20,22] starts with gathering the relevant socioeconomic data. These datasets are preprocessed in order to prepare the data for training. After the preprocessing task is completed, the DL-based methodology is used to obtain socioeconomic estimations for an area, as presented in [14].

Here, we present DeepWealth, an open-source software that uses freely available satellite images to estimate well-being levels. The model was trained on satellite images and socioeconomic data from Africa and has been adapted to other geographic regions. The DL training stage has been performed using 24 years (1997–2020) of data, making it the longest temporal duration used in such an application. We applied the model to three case studies for technical validation. The proposed estimation model can potentially improve the accuracy and timeliness of well-being estimates for decision-makers in various fields such as global health, humanitarian aid, and economic policy.

This framework is designed in accordance with the FAIR principles [23] to ensure that our data, source code, meta-data, and training checkpoints are easily locatable, openly accessible, compatible with other datasets and tools, and well-documented. By making our resources available on platforms like Zenodo and GitHub, we support reproducibility and replicability, which are essential for advancing scientific research.

2. Software description

This section provides an overview of how our framework is structured and how it can be implemented in practice. We present the main components of DeepWealth, as shown in Fig. 1. The data and scripts available on the DeepWealth data repository are held in 3 folders (A, B and C): (A) 'R scripts' for generating the geographic coordinates at a scale of $\sim 6 \times 6$ km in each study area and for building the wealth index based on available socio-economic surveys, (B) 'Python scripts' providing all notebook scripts to enable reproduction and replication of the well-being estimation pipeline, and (C) 'Checkpoints' for the trained models for both MS and NL satellites images to be used for future case studies.

2.1. Dataset collection

The training data used 92 household surveys from 24 African countries from 1997 to 2020. The countries were: Angola, Benin, Burkina Faso, Cameroon, Côte d'Ivoire, Democratic Republic of Congo, Ethiopia, Ghana, Guinea, Kenya, Lesotho, Malawi, Mali, Mozambique, Nigeria, Madagascar, Rwanda, Senegal, Sierra Leone, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia, and Zimbabwe. Training data were collected in two phases. In a first phase, a wealth index was constructed using Demographic and Health Surveys (DHS) data accessed through a DHS portal request <https://dhsprogram.com/data/available-datasets.cfm> [24]. DHS data collate national household surveys and provide data on a wide range of indicators. [The DHS data for these countries was a valuable resource due to its extensive coverage of over 39 years, as well as its inclusion of geospatial information. This enabled us to estimate well-being indicators over time, providing a unique opportunity to examine trends and patterns in well-being across different regions.] The following variables were used for this study: the number of rooms occupied in a house, whether the house had electricity, the quality of flooring in the house, the water supply, and whether the house had a toilet, a telephone, a radio, a television, cars, and motorcycles. Principal component analysis (PCA) was performed in R, version 3.6, to construct a multidimensional wealth index [25,26]. The first principal component of the DHS response was taken as the wealth index. The wealth index constructed for 36,182 villages is shown in Fig. 2 and more details are in the Supplementary Material.

The wealth index values obtained from the analyses of DHS data ranged from -2.3 (poorest) to 2.5 (richest), indicating a wide disparity in wealth levels across the villages.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

54

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

All Ben Abbas et al.

SoftwareX 27 (2024) 101795

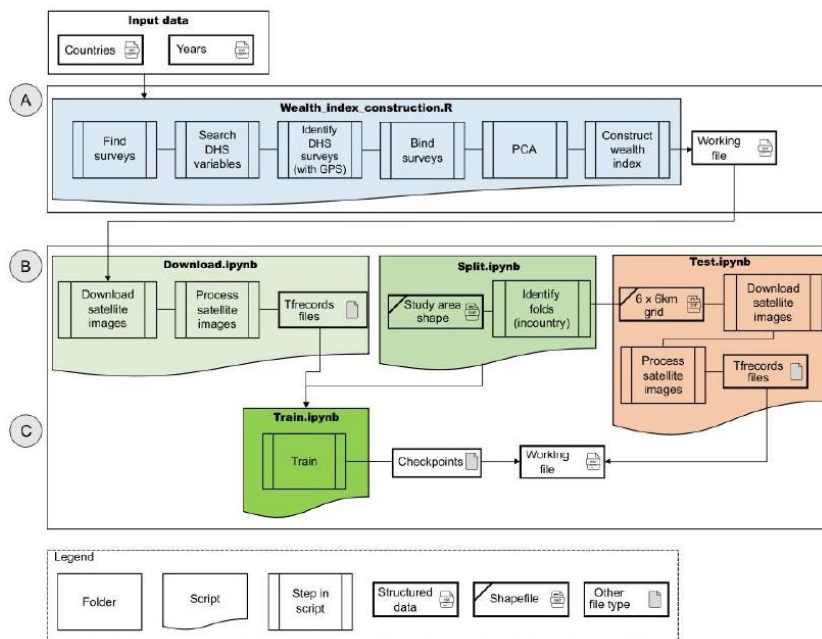


Fig. 1. Overview of DeepWealth framework and code structure organized into folders (A) 'R scripts', (B) 'Python scripts', and (C) 'Checkpoints'.

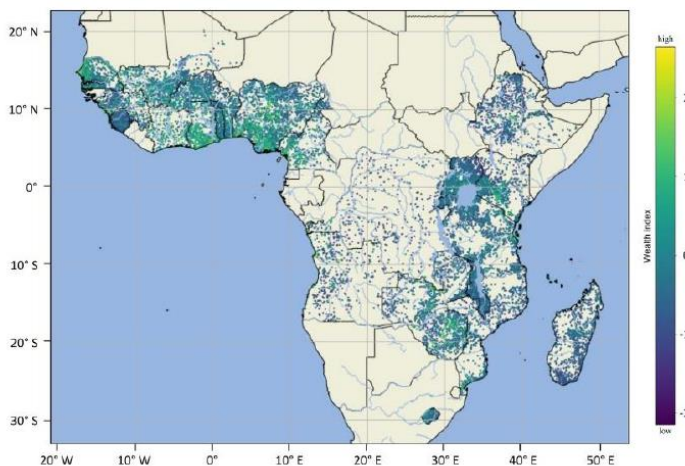


Fig. 2. The villages used to train the DL algorithm, were assigned their respective wealth index derived from DHS surveys (poorest in blue and richest in yellow). (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Ali Ben Abbas et al.

SoftwareX 27 (2024) 101785

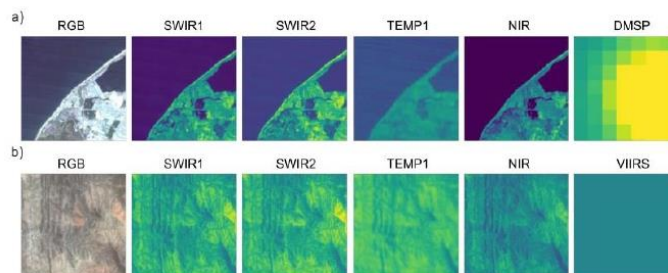


Fig. 3. Examples of Landsat Bands (RGB, SWIR1, SWIR2, TEMP1, NIR) and DMSP or VIIRS bands for two regions: (a) a region of Angola with a wealth index of 2.76 for 2011 (lat: -12.350, long: 13.534), and (b) a region of Kenya with a wealth index of -1.31 for 2014 (lat: 1.179, long: 37.148).

Table 1

Remote sensing satellites/sensor and products used in the project.

Type	Satellite/Sensor	Product
Daytime	Landsat 5 (1984-2013)	LANDSAT/LT05/C01/T1_SR
	Landsat 7 (1999-2022)	LANDSAT/LE07/C01/T1_SR
	Landsat 8 (2013-)	LANDSAT/LC08/C01/T1_SR
Nightlight	DMSP (Year ≤ 2011)	DMSP-OLS/CALIBRATED_LIGHTS_V4
	VIIRS (Year ≥ 2012)	VIIRS/DNB/MONTHLY_V1/CMC_LCFG

In the second phase, we downloaded satellite images based on the geographic coordinates of each village Fig. 3 to analyze images within $\sim 6 \times 6$ km of the coordinates of the center of each village. Both MS and NL images were processed in, and exported from, Google Earth Engine with 3 years composition, and center-cropped to 224×224 pixels (as pixels have a resolution of 30 m). Various daytime and night light satellite images were used (Landsat 5/7/8) [27], (Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) [28]) and the Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) [29]) (Table 1).

Information from all Landsat bands was used in the training, as well as that from the nightlight images. The Landsat bands consist of Red, Green, and Blue (RGB), Short-Wave Infrared 1 (SWIR1), Short-Wave Infrared 2 (SWIR2), Thermal Infrared 1 (TEMP1), and Near-Infrared (NIR). Examples of these bands are shown for two regions in Fig. 3, (a) for an area of high wealth index (2.76 in Angola in 2011) and (b) with a low wealth index (-1.31 in Kenya in 2014). Satellite images from Landsat, DMSP, and VIIRS can all offer insights into a region's wealth index. For instance, areas with high wealth indices tend to have more vegetation and urban development.

2.2. Data split

The village wealth index dataset was split into five folds for the cross-validation. The CNN model was trained on 3-folds, validated on a 4th, and tested on a 5th. To prevent satellite image overlap between villages, we used two approaches: Out-Of-Country (OOO) and In-Country configurations. In the former, entire countries were allocated to a single split, whereas the latter allowed several clusters from the same country to be assigned to different splits.

2.3. CNN based-method

In DeepWealth, two separate CNNs based on the ResNet-18 architecture were trained on Landsat and NL imagery, respectively. The two-branch CNN used by DeepWealth was proposed by [13]. The final fully connected layers of both models were then fused. The ResNet-18

architecture, with a modified first convolutional layer, was used as a pre-trained model to take into account the multi-band of MS images.

Several configurations were tested (ResNet-18 MS+NL, ResNet-18 MS, ResNet-18 NL, ResNet-18 RGB). All the experiments used Python 3.7 with TensorFlow r1.15, and R 3.6. CNN models were trained with an Adam optimizer and a mean squared-error loss function. A batch size of 64 was employed, and the learning rate decayed by a factor of 0.96 after each epoch. The models were trained for 150 epochs for In-Country and for 200 epochs for OOC. The performance of the CNN model was tested on the testing set using the following configurations: ResNet-18 (MS+NL), ResNet-18 (MS), ResNet-18 (NL), ResNet-18 (RGB), and ResNet-18 (RGB+NL). The performance of the models for both approaches (OOO and In-Country) were very similar, the best fit being ResNet-18 (MS + NL) (Table 2).

3. Illustrative examples

Three case studies were used to evaluate DeepWealth. The first case study involved spatio-temporal mapping of the wealth index in Madagascar. Similarly, the second and third case study aims to show the mapping of wealth index and to evaluate the correlation with local socioeconomic data in Vale do Ribeira (Brazil), and Kita-Tshoku region (Japan). It is important to emphasize that these three case studies are conducted independently, and are not aimed to make comparison between them.

3.1. Madagascar case study

As detailed in Section 2.1, DeepWealth was trained using data from 24 countries, including Madagascar. This case study aims to show how users can ingest new country data for training purposes, either from scratch or transfer learning. Madagascar, one of the world's poorest countries, has a significant percentage of its population living in extreme poverty. For training, we used the ground truth from Madagascar, encompassing 1509 surveyed villages over five years (1997, 2008, 2011, 2013 and 2016). Particularly, the performance evaluation for Madagascar yielded $R^2 = 0.73$ for the ResNet-18 (MS + NL). The trained CNN model contains data from 24 countries, including Madagascar.

DeepWealth was used to map the wealth index in Madagascar at a fine scale. The resulting maps are presented in Fig. 4 at a resolution of $\sim 6 \times 6$ km. The spatio-temporal mapping of wealth index in Madagascar from 1996 to 2020 suggests that the poorest populations are located in rural areas, in the southeast, and in coastal areas of the southwest. The poverty rate has decreased slightly over the past few years, but remains high, with over 70% of the population living below the poverty line. The estimated wealth index ranged from -1 (poorest) to 1.5 (richest), corresponding to the minimum and maximum values found for Madagascar.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

56

Ali Ben Abbas et al.

SoftwareX 27 (2024) 101785

Table 2

The coefficient of determination R^2 for different CNN configurations.

	Resnet-18 MS+NL	Resnet-18 MS	Resnet-18 NL	Resnet-18 RGB	Resnet-18 RGB+NL
In-Country	0.691	0.66	0.66	0.60	0.67
OOC	0.67	0.61	0.62	0.60	0.66

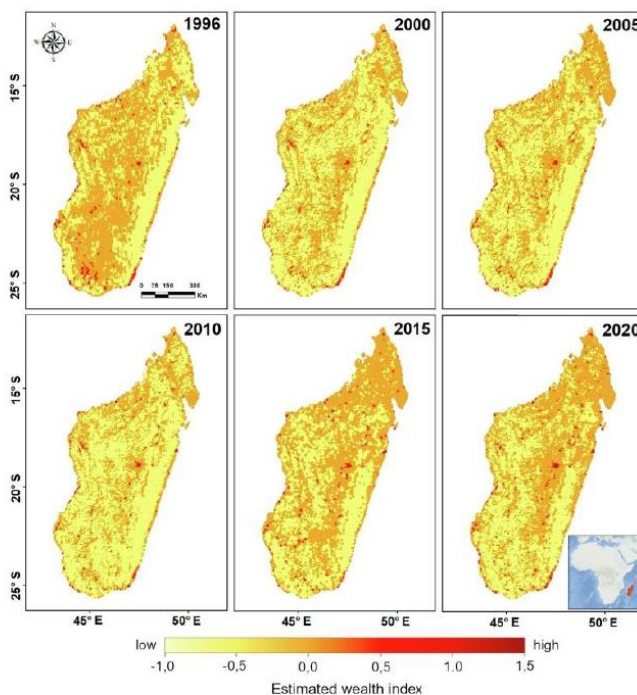


Fig. 4. Mapping of wealth index estimations in Madagascar from 1996 to 2020.

3.2. Vale do Ribeira, Brazil case study

The training checkpoints generated in DeepWealth were used to estimate a wealth index in a Brazilian scenario, specifically in the Vale do Ribeira region (VR). This was chosen because of data accessibility and the ecological and economic significance of the area. VR is located in the southern region of Brazil, encompassing the states of Paraná and São Paulo. With a total area 28,306 km², it comprises 30 municipalities and contains 61% of Brazil's remaining Atlantic forest, declared a UNESCO Natural Heritage of Humanity in 1999. To validate our estimations, we initially considered DHS data. However, it only covered Brazil for 1986, 1991, and 1996, lacking both recent data and geospatial information. Since this limited time frame did not align with available satellite imagery, we used the Human Development Index (HDI) at census sector level, which was derived from prior research [17], which relied on data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) census surveys for their calculation.

Correlations were computed between the estimated wealth index values and the Brazilian's HDI. In the cited work [17], the income

indicator was computed using variables from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) census 2010 survey. For this reason, we considered the 880 census sectors that have HDI available according to Brazilian census surveys of 2010. To compute the estimations, we used MS imagery only to estimate well-being. We made wealth index estimations on the VR region for the years 2010, 2015 and 2020 (Fig. 5) using the same shapefile and HDI dataset generated by [17]. Areas with high estimated indices (depicted in red) predominantly align with the urban areas within the region, which can be seen to increase slightly over the years.

We computed the Pearson correlation coefficient (r) between the wealth index estimation obtained using DeepWealth and the real HDI indices, with a specific focus on its income dimension based on data from the 2010 Census Survey, the most recent available. We employed the dataset generated using the methodology by Machicao et al. [17] for the calculation of HDI indices. While it is important to acknowledge that the indices are not perfectly congruent, they do share analogous characteristics in evaluating the well-being of the population. Our



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Ali Ben Abbas et al.

SoftwareX 27 (2024) 101785

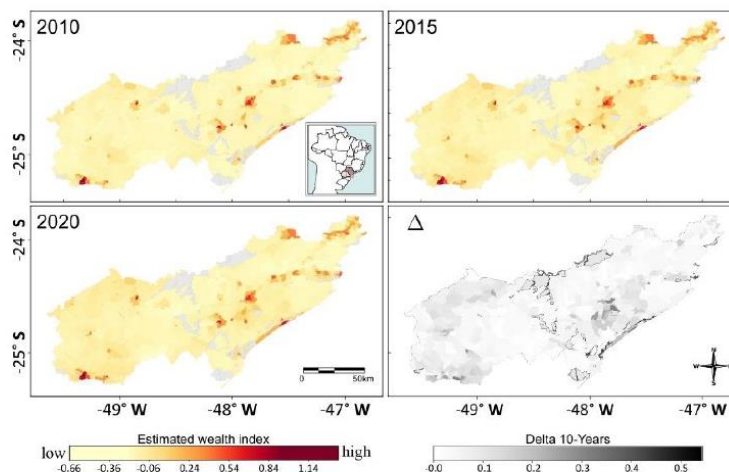


Fig. 5. Spatio-temporal mapping of wealth index estimations in Vale do Ribeira (southeast of Brazil) from 2010 to 2020 at census tract level. The bottom-right corner map illustrates the absolute difference (Δ) in estimated values between 2010 and 2020.

analysis produced a Pearson correlation coefficient, $r = 0.53$ (Supplementary Table S1). As expected, this correlation is slightly less than the $r = 0.69$ performance achieved by the DeepWealth model against DHS in the training phase with ResNet-18 MS+NL.

3.3. Kita-Tōhoku, Japan, case study

For the third case study we focused on the Kita-Tōhoku region, the northernmost part of Honshū Island, in Japan. This region spans 36,558 km² and includes the Aomori, Akita, and Iwate prefectures. The area is characterized by a rugged coastline, Ōu Mountains, and forests covering 72% of the land. We selected a sample of 15 municipalities (Shichinohe-machi, Takko-machi, Shingo-mura, Shizukuishi-machi, Kosaka-machi, Yokohama-machi, Oma-machi, Higashidoori-mura, Kazamaura-mura, Sai-mura, Kanegasaki-machi, Ōtsuchi-machi, Fudai-mura, Happon-machi, and Ugo-machi), having a total of 411 city/rural blocks, as the principal unit for disseminating small area statistics.

We estimated the wealth index for the period of years from 2000 to 2022 using NL imagery as input for the training checkpoints of the DeepWealth model (Fig. 6).

To validate these estimates, we conducted a correlation analysis using local economic variables at the municipality level (Supplementary Table S1). In Japan, where DHS data was unavailable, we relied on data from the Ministry of Internal Affairs and Communications for Taxable Income per Taxpayer (TXI) and the United Nations Development Programme for HDI income. We considered data from TXI over two decades, as well as HDI income over a 5-year period, as presented in Table S1. Pearson correlation coefficients were computed for both TXI ($r = 0.53$) and HDI income ($r = 0.64$) with the DeepWealth estimated values, indicating moderate to strong associations. Notably, these results closely align with those obtained in the Brazilian case study, demonstrating consistency in performance.

4. Impact and conclusions

The combination of DL models and extensive EO databases has been gaining popularity for estimating socioeconomic indicators. This

combination demonstrates significant promise in providing accurate and actionable insights on the economic and social activities of various levels, along with supporting local governments, nonprofit organizations, and businesses to make informed decisions. Such insights are advantageous in tackling issues related to well-being reduction, disaster response, and sustainable development. Combining DL with EO data holds a strong potential to develop innovative and integrated solutions to address critical global challenges. Expanding from the work of [13], we have developed a comprehensive open-source framework capable of estimating well-being using satellite images that can be utilized by people with good knowledge of Python and R. Our approach combines data preprocessing techniques with state-of-the-art DL algorithms to extract relevant features and make accurate estimations.

DeepWealth has been shown to be generalizable across various regions and valuable to implement in a range of applications, and can provide granular wealth estimates at a high spatial resolution. As proof of concept, we showed that in Madagascar, the framework can be used to assess patterns of changes in the wealth index at the scale of the country. In Brazil, the framework can be used to analyze the impact of urbanization and population growth on natural resources such as forests and water, for instance. In Japan, the framework can be applied to study the socioeconomic impact of protected areas on touristic and non-touristic areas, to improve resource allocation and conservation strategies, for instance. Overall, DeepWealth has shown improved performance and can be useful for policymakers, more specifically, for spatio-temporal wealth index mapping, so that alleviation efforts and aid organizations in targeting their interventions. To facilitate fair comparisons among these case studies, further efforts are required to align the ground truth data and indices. However, it should be noted that these cases are for illustrative purposes regarding spatio-temporal mapping and should not be directly compared, as they represent independent cases.

DeepWealth was designed to facilitate replication and reproducibility in a variety of academic fields. It serves as a multi-disciplinary tool for users to ensure their research can be easily duplicated and verified by others. With its ability to generate consistent results, the platform



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

58

Ali Ben Abbas et al.

SoftwareX 27 (2024) 101785

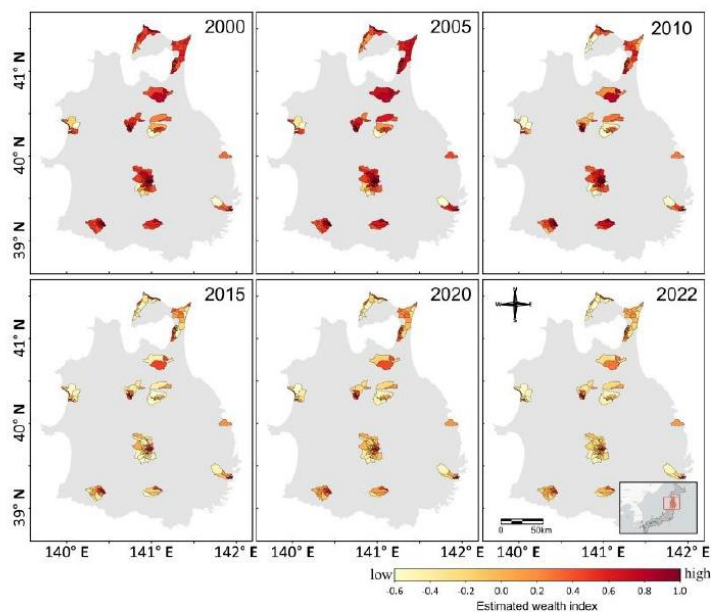


Fig. 6. Spatio-temporal mapping of wealth index estimations for some sample years in 15 municipalities from the Kita-Tōhoku region.

offers researchers an efficient way to manage data, collaborate with colleagues, and contribute to their respective fields. Overall, DeepWealth aims to support scientific rigor, transparency, and accountability across academic communities.

The three parts of DeepWealth (Fig. 1) can be used for future development. For example, the R script (A) enables the construction of a wealth index for a specific country or region over a specified period. The second part (B) enables the replication and reproduction of deep learning models in other areas and allows the incorporation of other indices such as health or water quality. The third part (C) is designed to use trained checkpoints to estimate the wealth index, offering a convenient and efficient way to generate novel estimations. A future direction could be to incorporate more satellite image products in DeepWealth, such as Sentinel-2, to enhance the estimation performance. This would not only increase the spatial resolution and accuracy of the predictions but also provide a more comprehensive understanding of the relationships between the various socioeconomic indicators and environmental factors. Additionally, integrating multi-task learning techniques would allow us to leverage correlated indices, such as health, water, and education, to improve the overall performance of the wealth index estimation.

CRediT authorship contribution statement

Ali Ben Abbas: Writing – review & editing, Writing – original draft, Visualization, Validation, Software, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation, Conceptualization. **Jeaneth Machicao:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Visualization, Validation, Software, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation. **Pedro L.P. Corrêa:** Writing – review & editing, Writing –

original draft, Resources, Funding acquisition. **Alison Specht:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Funding acquisition. **Rodolphe Devillers:** Writing – review & editing. **Jean P. Ometto:** Writing – review & editing. **Yasuhisa Kondo:** Writing – review & editing. **David Mouillot:** Resources, Funding acquisition, Conceptualization.

Declaration of competing interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Data availability

A changelog of the source code can be found at Supplementary Material. Brazil: The HDI-income data for Vale do Ribeira was sourced from precalculated values reported by Machicao et al. [17] and presented in Supplementary Table S1. Japan: HDI-income and Taxable Income per taxpayer data for Japan were retrieved from United Nations Development Programme and the Ministry of Internal Affairs and Communications, respectively. The compiled results are included in Supplementary Table S2. The generated checkpoints of the trained model can be found in [30] (currently under embargo).

Acknowledgments

This project was conducted as part of the PARSEC project, funded under a Belmont Forum Collaborative Research Action (CRA) on Science-Driven e-Infrastructures Innovation (SEI), with funding from



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Ali Ben Abbas et al.

SoftwareX 27 (2024) 101785

the French ANR (grant number ANR-18-BELM-0002), the Japan Science and Technology Agency (JST: grant number 21-191029671), the National Science Foundation (NSF) of the USA (grant number 1929464), and the São Paulo Research Foundation (FAPESP: grant number 2018/24017-3), with support from the synthesis center CESAB of the French Foundation for Research on Biodiversity (FRB). ABA conducted the first part of the work while a postdoc at the CESAB-FRB working with staff of the Laboratory of Computer Science, Robotics and Microelectronics of Montpellier (LIRMM), and subsequently with funding from the University of São Paulo (grant 2022/14429-8). J.M. and JPO are grateful for the support from FAPESP (grant numbers 2020/03514-9 and 2017/22269-2, respectively). The authors thank Christopher Yeh from Computing and Mathematical Sciences (CMS) at Caltech, USA, for his generous assistance in addressing inquiries related to his previous work. The authors also thank Satoko Suetsugu (RIHN) for her help providing socioeconomic datasets and checking the manuscript. Special appreciation is also extended to Margaret O'Brien from the University of California, Santa Barbara (UCSB) and Shelley Stall from the American Geophysical Union (AGU) for their invaluable advice and support.

Appendix A. Supplementary data

Supplementary material related to this article can be found online at <https://doi.org/10.1016/j.softx.2024.101785>.

References

- [1] Arora NK, Mishra I. United Nations Sustainable Development Goals 2030 and environmental sustainability: race against time. *Environ Sustain* 2019;2(4):339–42.
- [2] Allen C, Smith M, Rabiee M, Daham H. A review of scientific advancements in datasets derived from big data for monitoring the sustainable development goals. *Sustain Sci* 2021;16(5):1701–16.
- [3] Persello C, Wegner JD, Hänsch R, Tuia D, Ghamisi P, Koeva M, et al. Deep learning and earth observation to support the sustainable development goals: Current approaches, open challenges, and future opportunities. *IEEE Geosci Remote Sens Mag* 2022;10(2):172–200.
- [4] Anderson K, Ryan B, Sonntag W, Kavvada A, Friedl L. Earth observation in service of the 2030 Agenda for Sustainable Development. *Geo-spat Inf Sci* 2017;20(2):77–96.
- [5] Paganini M, Perleto L, Ward S, Dyke G, Stevenson M, Harry J, et al. Satellite earth observations in support of the sustainable development goals. In: *The CEOS earth observation handbook*. Earth Observation Graphic Bureau (ESA) Venice, Italy; 2019.
- [6] Benhamou Y, Akaraz-Segura D, Guizado E, Khaldi R, Achhab B, Herrera F, et al. Sentinel2GlobalLULC: A Sentinel-2 RGB image tile dataset for global land use/cover mapping with deep learning. *Sci Data* 2022;9(1):681.
- [7] Xie F, Zhou J, Lee JW, Tan M, Li S, Rajitham LS, et al. Benchmarking emergency department prediction models with machine learning and public electronic health records. *Sci Data* 2022;9(1):658.
- [8] Han Q, Zeng Y, Zhang L, Wang C, Prikaziuk E, Niu Z, et al. Global long term daily 1 km surface soil moisture dataset with physics informed machine learning. *Sci Data* 2023;10(1):101.
- [9] Chen F-XR, Lin C-Y, Siao H-Y, Jim C-Y, Yang Y-C, Lin C-L. Deep learning based atomic defect detection framework for two-dimensional materials. *Sci Data* 2023;10(1):91.
- [10] Reichstein M, Camp-Valls G, Stevens B, Jung M, Denzler J, Carvalhais N, et al. Deep learning and process understanding for data-driven earth system science. *Nature* 2019;566(7743):195–204.
- [11] LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning. *Nature* 2015;521(7553):436–44.
- [12] Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep learning. MIT Press; 2016.
- [13] Yeh C, Perez A, Driscoll A, Azari G, Tang Z, Lobell D, et al. Using publicly available satellite imagery and deep learning to understand economic well-being in Africa. *Nat Commun* 2020;11(1):2583.
- [14] Machicao J, Ben Abbas A, Meneguzzi L, Corréa P, Specht A, David R, et al. Mitigation strategies to improve reproducibility of poverty estimations from remote sensing images using deep learning. *Earth Space Sci* 2022;9(8):e2022EA002379.
- [15] Jean N, Burke M, Xie M, Davis WM, Lobell DB, Ermon S. Combining satellite imagery and machine learning to predict poverty. *Science* 2016;353(6301):790–4.
- [16] Burke M, Driscoll A, Lobell DB, Ermon S. Using satellite imagery to understand and promote sustainable development. *Science* 2021;371(6535):eahe9628.
- [17] Machicao J, Specht A, Yelich D, Meneguzzi L, David R, Stall S, et al. A deep-learning method for the prediction of socio-economic indicators from street-view imagery using a case study from Brazil. *Data Sci J* 2022;21.
- [18] Wolk F, Yuan T, Kis-Katos K, Fu X. A temporal-spatial analysis on the socioeconomic development of rural villages in Thailand and Vietnam based on satellite image data. *Comput Commun* 2023;303:146–62.
- [19] Yin H, Zhou K. Performance evaluation of China's photovoltaic poverty alleviation project using machine learning and satellite images. *Util Policy* 2022;76:101378.
- [20] Castro DA, Alvarez MA. Predicting socioeconomic indicators using transfer learning on imagery data: an application in Brazil. *Geojournal* 2023;88(1):1081–102.
- [21] Balas VR, Roy SS, Sharma D, Samui P. Handbook of deep learning applications. Springer Cham; 2019.
- [22] Sael E, Bhatt S, Brauer M, Flaxman S, Ezzati M. Multimodal deep learning from satellite and street-level imagery for measuring income, overcrowding, and environmental deprivation in urban areas. *Remote Sens Environ* 2021;257:112339.
- [23] Wilkinson MD, Dumontier M, Aulenberg IJ, Appleton G, Axton M, Baak A, et al. The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. *Sci Data* 2016;3(1).
- [24] Watson OJ, Fitzjohn R, Eaton JW. RDHS: an R package to interact with the Demographic and Health Surveys (DHS) Program datasets. *Wellcome Open Res* 2019;4(103):103.
- [25] Filmer D, Scott K. Assessing asset indices. *Demography* 2012;49(1):359–92.
- [26] Alkire S, Roche JM, Ballon P, Foster J, Santos ME, Seth S. Multidimensional poverty measurement and analysis. USA: Oxford University Press; 2015.
- [27] Walker MA, Loveland TR, Roy DP, Crawford CJ, Masek JG, et al. Current status of Landsat program, science, and applications. *Remote Sens Environ* 2019;225:127–47.
- [28] Hou FC, Baugh KE, Ghosh T, Zhizhin M, Elvidge CD. DMSP-OLS radiance calibrated nighttime lights time series with intercalibration. *Remote Sens* 2015;7(2):1855–76.
- [29] Elvidge CD, Baugh K, Zhizhin M, Hou FC, Ghosh T. VIIRS night-time lights. *Int J Remote Sens* 2017;38(21):5860–79.
- [30] Ben Abbas A, Machicao J, Corréa PLF, Specht A, Devillers R, Ometto J, et al. DeepWealth: Checkpoints from the trained deep learning model to use satellite images for poverty estimation [data set]. 2024. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10575637>, Zenodo.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

60

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO



Universidade de São Paulo (USP)

Apêndice 2

Inteligência artificial e processamento de linguagem natural no monitoramento
da Estrada de Ferro Vitória – Minas

2025-4VNUVR - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 02/10/2025 10:46 PÁGINA 60 / 71

2026-VCSSJ2 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 11/02/2026 10:57 PÁGINA 71 / 101



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

61

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL NO MONITORAMENTO DA ESTRADA DE FERRO VITÓRIA – MINAS

Oswaldo Gogliano Sobrinho¹, Wellington Dias Queiroz², Liedi L. B. Bernucci³, Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa⁴, Rosângela Motta⁵, Jeaneth Machicao⁴, Angelo Samuel Junqueira³, Thales Cesar Giriboni de Mello e Silva⁴, Luciano Oliveira⁵, Luciano Cassaro⁵

¹Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Laboratório de Ciência dos Dados, Av. Prof. Luciano Gualberto, tv 3, 158, CEP 05508-010, São Paulo, Brasil, email: ogogli@usp.br

²B9 Tech, São Paulo, Brasil

³Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Laboratório de Inovação em Vias Metroferroviárias, São Paulo, Brasil

⁴Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Laboratório de Ciência dos Dados, São Paulo, Brasil

⁵Vale S. A., Vitória, Brasil

Sumário

O trabalho apresenta pesquisa que objetiva a caracterização do estado da infraestrutura da Ferrovia Vitória - Minas no Brasil, operada sob concessão pela Vale S.A. O estudo utiliza dados levantados por vagão instrumentado, dotado de sensores que registram os deslocamentos do carro durante as viagens. Auxiliam nesta análise o registro de ocorrências na ferrovia, elaborado pelas equipes de manutenção da Vale. Por se tratarem de registros textuais não formais, a extração de conhecimento demanda a utilização de técnicas computacionais de processamento de linguagem natural. Como resultado, a associação do conteúdo dos registros às medições do vagão fortalece o processo de análise.

Palavras-chave: análise de ocorrências na ferrovia; processamento de linguagem natural; mineração de texto; recuperação de informação; modelo automatizado de extração.

1 INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0 é caracterizada pelos recentes avanços tecnológicos, onde a internet das coisas e as tecnologias de suporte possibilitam a fusão do mundo físico, digital e biológico, de produções e processos, ultrapassando os limites das organizações. É possível dizer que a Indústria 4.0 é a nova realidade na qual a tecnologia industrial está cada vez mais eficiente em termos de cadeia de valor inteligente, integrada e ágil [1], [2].

1.1 A Indústria 4.0 e a Engenharia Ferroviária

A partir dos avanços advindos do salto tecnológico da Indústria 4.0 aplicados à área da engenharia ferroviária, o acompanhamento das condições da via por meio de veículos equipados com sensores é parte integrante da chamada "Ferrovia 4.0", com sistemas de avaliação em tempo real, comunicação entre a via, o trem e a sala de controle para gestão e gerenciamento dos ativos, por meio de grandes bancos de dados e automação dos processos.

Registros textuais sobre eventos ocorridos na via, obtidos a partir de relatórios das equipes de manutenção também são de extrema importância, na medida em que auxiliam na obtenção da correlação entre dados coletados por sensores e os eventos registrados. A natureza textual das descrições de eventos torna a utilização de tecnologias de Processamento de Linguagem Natural (Natural Language Processing – NLP) extremamente conveniente.

Também há que se citar a importância da ciência dos dados neste processo. Na visão de Vanderplas [3], a ciência dos dados é um assunto interdisciplinar, abrangendo três áreas distintas e sobrepostas do conhecimento: a

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

estatística, a ciência da computação e a *expertise* no domínio do problema analisado. A habilidade de modelar e resumir grandes conjuntos de dados, intrínseca à estatística, somada à utilização de algoritmos para armazenar, processar e visualizar os dados com eficiência, proporcionada pela ciência da computação, deve ser complementada pelo conhecimento do domínio do problema analisado, em nosso caso, a Engenharia Ferroviária.

1.2 A Estrada de Ferro Vitória – Minas (EFVM)

A centenária Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), une as cidades de Belo Horizonte (MG) e Vitória (ES) sendo administrada em regime de concessão pela Vale S. A. (VALE). Nos últimos cinco anos a EFVM foi responsável por cerca de 17% da carga transportada em ferrovias brasileiras. Com uma extensão de 905 km, atende a 42 municípios ao longo de seu trajeto. Proporciona, ainda, transporte a cerca de 1 milhão de passageiros ao ano.

Para o monitoramento de sua via permanente, conta com o equipamento Carro Controle (CC) para avaliar seus mais de 2.000 km de linha, considerados os dois sentidos de tráfego e os ramais auxiliares. Dada a importância desta ferrovia e com o objetivo de aprimorar a qualidade do transporte, outra tecnologia vem sendo implantada pela VALE na EFVM para auxiliar no levantamento das condições da via, o Vagão Instrumentado (VI), ilustrado na Fig. 1 [4].

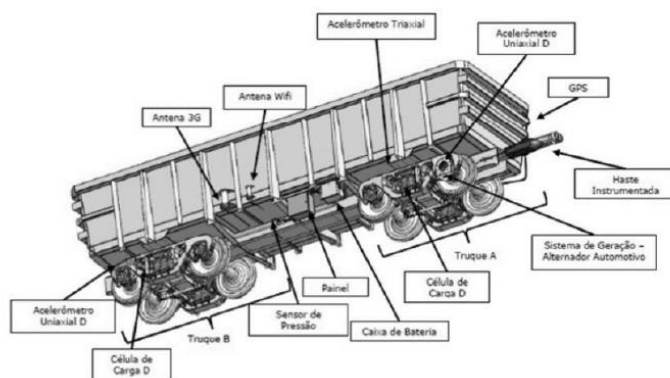


Fig. 1. Vagão instrumentado e seus sensores

O desempenho do CC na coleta de dados já é disseminado no meio técnico. Por outro lado, o VI é um instrumento de inspeção ainda pouco conhecido. A utilização dessas tecnologias permite a coleta de dados de parâmetros de inspeção da geometria da via em grandes volumes, com confiabilidade e precisão.

1.3 Avaliação da infraestrutura da EFVM

Os diversos parâmetros físicos medidos pelo VI são indicativos da condição da via permanente, no entanto sua correlação com diversos níveis de severidade para a operação da ferrovia não é imediata.

Uma vez classificadas as ocorrências, registradas textualmente segundo seu grau de severidade, o estudo dos dados coletados pelo CC e VI em datas prévias e em locais próximos ao registro torna-se mais efetivo, a partir da análise de sua correlação, conforme esquematizado na Fig. 2. Neste contexto, compreender qual resposta uma dada ocorrência na via produzirá nesses dois sistemas (CC e VI) permitirá a geração de indicadores que auxiliarão nos processos de tomada de decisão estratégica e eficiência na gestão de manutenção da via, alinhando-se com o novo modelo de Indústria 4.0.

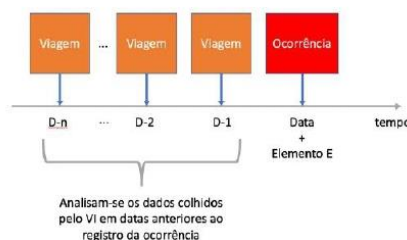


Fig. 2. Obtenção da correlação entre medições do VI e o registro de ocorrências

1.4 Uso das tecnologias de NLP em Engenharia Ferroviária

Segundo Vieira e Lopes, NLP "... é uma área de Ciência da Computação que estuda o desenvolvimento de programas de computador que analisam, reconhecem e/ou geram textos em linguagens humanas, ou linguagens naturais". Dentre seus objetivos mais usuais, são de grande importância para este trabalho a recuperação de informação a partir de textos e realização de inferências a partir de textos [5].

Existe um número significativo de trabalhos acadêmicos tratando sobre o uso de tecnologias de NLP em Engenharia Ferroviária. Apresentam-se, a seguir, algumas informações trazidas por trabalhos recentes.

O número de registros textuais de ocorrências nas ferrovias da Grã-Bretanha chega a cerca de 200.000 por ano [6]. Estes registros apontam situações de perigo, em que uma sequência de eventos pode levar a um acidente caso não seja interrompida por uma intervenção planejada ou por um evento aleatório.

Já Fan et al. em seu estudo relatam a criação de um *framework* para a obtenção de dados estruturados a partir de textos não estruturados. Procuram ainda determinar as características dos dados sob a perspectiva da segurança e de uma operação inteligente, descrevendo o processo de construção de uma plataforma automática baseada no uso de NLP [7].

Relatórios apontando as causas de acidentes ocorridos também merecem análise acurada. O estudo de Syeda et al. baseado nos relatórios de incidentes ocorridos no Reino Unido publicados pela Rail Accident Investigation Branch (RAIB), propõe um *framework* que, a partir de uma análise dos textos dos relatórios, por meio de técnicas de NLP e aprendizado de máquina, oferece uma ferramenta útil para especialistas em análise de riscos, apontando relações entre causas e incidentes na indústria ferroviária [8].

A preocupação com acidentes ferroviários ocorridos na China levou ao estudo de técnicas de NLP aliado a redes neurais convolucionais multi-canaís (M-CNN) na análise de fatores de risco ligados à Engenharia Ferroviária a partir de relatórios textuais de acidentes ocorridos [9].

Finalizando este apanhado, vale citar os trabalhos [10] e [11], também ligados a indústria ferroviária, porém descrevendo o uso de técnicas de NLP na análise de documentos de requisitos técnicos utilizados pela indústria de equipamentos de sinalização ferroviária.

1.5 Objetivo do trabalho

O objetivo do presente trabalho, é a apresentação de um *framework* computacional desenvolvido pela equipe do projeto e a discussão sobre a utilização de tecnologias de NLP aplicadas ao registro textual de ocorrências, particularmente a extração e classificação automatizada de informações relevantes. Como resultado, além das contribuições diretas geradas por este modelo, espera-se que os dados resultantes possam ser exportados e consumidos por outros modelos de aprendizado de máquina, em apoio aos estudos de *clustering*, classificação/rotulagem, engenharia de dados e comportamento da via.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

64

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Este objetivo insere-se no objetivo mais amplo da pesquisa que é avaliar a relação entre as condições de geometria da via permanente da EFVM e as respostas geradas em inspeções realizadas com o CC e o VI, complementadas com registros de ocorrências gerado pelas equipes de manutenção por meio do uso de ferramentas de *Big Data Analytics* e NLP.

2 NLP E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A linguística vem se integrando cada vez mais à computação, o que tem produzido significativos saltos tecnológicos. Pode-se observar essa interseção no diagrama de Venn exibido na Fig. 3.

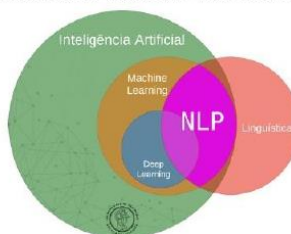


Fig. 3. A NLP e sua inserção na Inteligência Artificial

Como os diversos modelos e algoritmos consolidados em NLP permitem sua utilização simultânea, vários caminhos podem levar a resultados satisfatórios para os problemas enfrentados.

2.1 A Pirâmide Linguística NLP

Segundo Coppin, um sistema computacional dedicado a tarefas de NLP deve ser capaz de manipular a linguagem em diferentes camadas: morfologia, sintaxe, semântica e pragmática [12]. Para melhor entender este conceito, podem-se apresentar estas camadas como componentes de uma "pirâmide linguística", exibida na Fig. 4.



Fig. 4. Pirâmide Linguística

2.1.1 Camada 1 – Morfologia

Na linguística tradicional, a morfologia analisa a formação das palavras, suas origens e como suas formas mudam de acordo com o contexto. A partir desta visão, o NLP adiciona algoritmos da computação, que agregam robustez ao modelo. Realiza-se o processamento de acordo as regras gerais de análise morfológica, que consistem basicamente na análise de: prefixos; sufixos; singularização/pluralização; detecção de gênero; inflexão; lematização (a forma base/raiz de uma palavra); verificação ortográfica.

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

2.1.2 Camada 2 – Sintaxe

Na camada da sintaxe, tratam-se sentenças como sequências lógicas de palavras. A sintaxe é a parte da gramática responsável pelo estudo da relação entre as palavras e extração de significado de frases, sendo a camada mais estudada da linguística computacional. Os principais itens analisados são: POS (part of speech) responsável pela atribuição de rótulos corretos às palavras, como substantivo, verbo, adjetivo, advérbio, pronome, preposição, conjunção, entre outros; construção da árvore gramatical, formada pela representação das derivações utilizadas no reconhecimento de uma sentença; construção da árvore de dependência e estrutura sintática.

2.1.3 Camada 3 – Semântica

Nesta camada trata-se a sequência lógica de sentenças/frases. A análise semântica desempenha papel fundamental no processamento, onde ocorrem desafios mais complexos como, por exemplo: extração de entidades nomeadas; extração de relação entre as sentenças; desambiguação do sentido das palavras e/ou sentenças.

2.1.4 Camada 4 - Pragmática

A camada pragmática analisa o texto como um todo, validando de forma cruzada entre a análise hierárquica (considerando os resultados gerados pelas camadas) e análise direta, buscando identificar potenciais fios narrativos, temas, tópicos e referências. As principais tarefas nesta camada são: modelagem de tópicos; coreferência/anáfora; sumarização; perguntas e respostas. A Fig. 5, ilustra exemplo consolidado dos processos descritos nas diversas camadas.

```
doc = alto("M104, circulando a 59 Km/h, informou balanço 200 metros acima de RH18")
for token in doc:
    print(token.text, token.lemma_, token.pos_, token.tag_, token.dep_,
          token.shape_, token.is_alpha, token.is_stop)
```

TEXT	LEMMA	POS	TAG	DEP	SHAPE	ALPHA	STOP
M104	M104	PRON	PRON	paratextos	Xdd	False	False
,	,	PUNCT	PUNCT	PUNCT	punct	True	True
circulando	circular	VERB	VERB	advcl	xxxx	True	False
a	a	ADP	ADP	case	x	True	True
59	59	NUM	NUM	nummod	dd	False	False
km/h	kmh	NOUN	NOUN	obl	xx/x	False	False
,	,	PUNCT	PUNCT	PUNCT	punct	True	True
informou	informar	VERB	VERB	ROOT	xxxx	True	False
balanço	balançar	NOUN	NOUN	xcomp	xxxx	True	False
200	200	NUM	NUM	nummod	ddd	False	False
metros	metro	NOUN	NOUN	nsobj	xxxx	True	False
acima	acima	ADV	ADV	advmod	xxxx	True	False
da	da	ADP	ADP	case	xx	True	True
RH18	RH18	NOUN	NOUN	nmcd	XXdd	False	False

Fig. 5. Exemplo de resultados de análises efetuadas nas diversas camadas

3 FRAMEWORK PROPOSTO

O *framework* desenvolvido neste estudo, esquematizado na Fig. 6, executa, resumidamente, os seguintes processos:

- coleta, consolidação e tratamento preliminar dos *datasets* que compõem a fonte primária de dados brutos;
- extração de *corpus* (blocos de textos) para cada registro de ocorrência;
- separação do conjunto de *corpus* em 2 subconjuntos de dados: *training corpus* e *testing corpus*;
- início do processo de pré-processamento e criação do modelo de aprendizado preliminar pelo núcleo heurístico NLP (com as regras básicas);
- início da segunda etapa do pré-processamento do dataset alvo, seja o *training corpus* – dados de treino (já prontos e classificados manualmente) ou o *testing corpus* (dados a serem classificados pelo algoritmo), a partir do modelo de aprendizado preliminar, resultando em uma coleção de elementos representativos, ou seja, dados vetorizados;



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

66

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

- f. início do processo de extração e classificação dos dados de acordo com as regras e pesos do módulo heurístico e modelo de aprendizado a partir dos dados vetorizados pelo sistema de classificação; quando alimentado com os dados de treinamento, aperfeiçoa-se o modelo (modo aprendizado), quando executado com os dados de teste, o algoritmo classifica e extrai *informação/inteligência* relevante como resultado (modo preditivo);
- g. organização das informações em dados estruturados e devidamente categorizados, prontos para consumo em um formato próprio para exportação em planilhas ou utilização em outros sistemas computacionais por meio de integração entre sistemas.

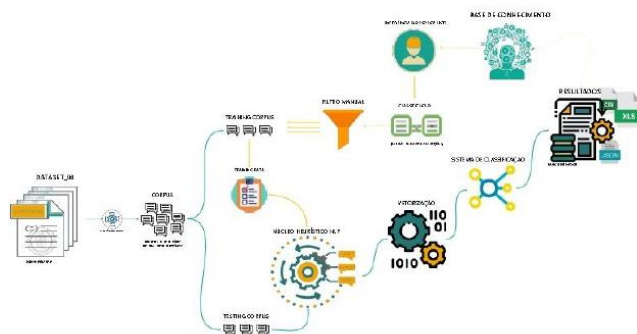


Fig. 6. Esquema do Framework proposto

Na sequência deste trabalho, discutem-se com maiores detalhes as diversas fases do processo.

3.1 Ferramentas computacionais para NLP utilizadas

Nos processamentos e análises efetuados, utilizaram-se *scripts* desenvolvidos pela equipe do projeto, utilizando-se a linguagem de programação Python [3] e pelas seguintes bibliotecas: Tensor Flow; Pytorch; Python SciKit Learn; Python SciPy; Python Spacy; Python NLTK – Natural Language Tool Kit; Python Genism; CoreNLP; Python TextBlob; Python Polyglot; Python Pattern; Python Flair; Python Pandas; Python Numpy; Python Orange.

3.2 Coleta de dados

Além dos dados registrados pelos sensores instalados no VI e CC, cuja análise foge ao escopo deste trabalho, o conjunto de registros de ocorrências mantidos pelas equipes de manutenção da VALE constituem a fonte primária de dados considerados. Trata-se de uma planilha contendo dados híbridos, estruturados e semiestruturados, trazendo registros de ocorrências observadas no período compreendido entre janeiro de 2015 e janeiro de 2022, doravante denominada *dataset_00*.

Na análise do *dataset_00* observam-se: ausência de padrões; erros de digitação, ortografia, semântica ou concordância; informações incorretas, incoerentes ou omitidas, o que levou algoritmos convencionais a falharem sistematicamente, tornando mandatória a utilização de técnicas de NLP para a correta extração de conhecimento.

3.3 Extração de corpus

Segundo Sardinha [13], "a Linguística de Corpus¹ ocupa-se da coleta e exploração de *corpora*, ou conjuntos de dados lingüísticos textuais que foram coletados criteriosamente com o propósito de servirem para a pesquisa de

¹ Do latim: *corpus* (corpo), plural *corpora*.

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

uma língua ou variedade lingüística. Como tal, dedica-se à exploração da linguagem através de evidências empíricas, extraídas por meio de computador".

Em nosso estudo consideraram-se as diversas linhas da planilha de ocorrências como *corpus*. O processo de extração mostrou-se eficiente apesar dos desafios do arquivo de dados, decorrentes da falta de padronização.

3.4 Separação do *dataset* em dois subconjuntos

Faz-se necessário separar o conjunto de dados completo (*dataset_00*) em duas partes – dados de treinamento e dados de teste. Se isto não for feito e todo o conjunto de dados for utilizado para treinamento, não será possível avaliar a precisão do modelo quando novos dados forem introduzidos [14].

Outro fator fundamental para o desempenho do modelo é a aleatoriedade na seleção e separação dos dados. Se isto não for feito corretamente, determinadas ocorrências podem estar alocadas apenas nos dados de treinamento e outras somente nos dados de teste. Ambos os casos podem comprometer os resultados obtidos.

Levando em consideração os pontos acima, após a extração de *corpus* do conjunto inicial (*dataset_00*), geraram-se dois novos subconjuntos, denominados *training_corpus* e *testing_corpus*. Buscando a máxima eficiência no processo de aprendizado do modelo, alocamos o maior número possível de registros ao treinamento e uma margem segura para o ciclo de testes, proporcionando uma distribuição aleatória de registros de 80% para *training_corpus* e 20% ao *testing_corpus*, conforme exibido na Fig. 7.



Fig. 7. Separação de dados para treinamento e testes

3.5 Aprendizado de máquina, treinamento e teste

O módulo heurístico NLP desenvolvido para este estudo utiliza o aprendizado de máquina supervisionado como principal técnica na criação do modelo de classificação e extração de inteligência.

Para que o processo de aprendizado pelo modelo ocorra de maneira efetiva, primeiramente é necessário treiná-lo com dados previamente classificados e categorizados manualmente, para que, através de tentativa, erro e ajustes contínuos, obtenha-se uma taxa de acerto satisfatória. Fig. 8 ilustra este fluxo de ações.



Fig. 8. Processo de treinamento e testes



SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

Inicialmente o principal objetivo é classificar os registros de ocorrências em 3 classes. São elas: tipo: falha, defeito, restrição, etc; componente: geometria, plataforma, trilho, lastro, etc; subgrupo ou detalhamento do componente: geometria-desnívelamento transversal, geometria-flambagem, plataforma-bolsão, trilho-quebra, etc.

3.6 Pré-processamento e vetorização

Os modelos de aprendizado de máquina não podem tratar dados textuais, portanto, estes devem ser convertidos em vetores, de maneira eficiente e sem perda de cargas semânticas. Esta conversão ocorre na etapa de pré-processamento e vetorização, quando os dados passam por uma série de procedimentos que formatam, modelam e extraem informações relevantes do *corpus* analisado. Diversos algoritmos encontram-se disponíveis para utilização.

Paralelamente ou após os procedimentos da etapa de pré-processamento, inicia-se o processo de vetorização que gera os vetores modelados para consumo dos algoritmos de classificação.

Então, dentre as técnicas disponíveis, optou-se pela utilização no processo de vetorização das técnicas de Bag of Words (TF, TF-IDF) e Word Embeddings (Bert e Word2Vec), explicadas a seguir.

3.6.1 BOW – Bag of Words

Bag of Words é umas das técnicas mais simples e flexíveis e uma das mais utilizadas em NLP, sendo bastante eficaz na extração de características e vetorização em *corpus*. Realiza uma contagem das palavras buscando a frequência dos termos, ignorando contexto e regras gramaticais das camadas 2 e 3, da pirâmide linguística [15].

3.6.2 TF-IDF

Term Frequency – Inverse Document Frequency verifica o quão infrequentemente encontram-se os termos, tanto no *corpus* individual quanto no coletivo. Em seguida analisa sua relação e seu nível de significância no contexto, já que nem sempre frequência de ocorrência, implica em relevância [16].

3.6.3 Word Embeddings

Considera-se o *Word Embeddings* uma técnica mais avançada e eficiente [17]. Além de uma extração mais precisa, agregam-se outros importantes benefícios: o incremento de informação semântica e sintática devido à análise da relação entre palavras e uma redução significativa no tamanho da matriz vetorial.

O *word embedding* agrupa palavras com significados semelhantes e relações relevantes, dispostas de maneira próxima e inteligente no espaço vetorial, aumentando a eficácia e diminuindo o tamanho da matriz vetorial.

Mais de um algoritmo pode ser utilizado. Abordaremos dois dos principais: o Word2vec e o BERT.

3.6.3.1 Word2vec

Word2Vec é o algoritmo mais utilizado em NLP, devido à sua relação 'custo/benefício computacional' satisfatória. O algoritmo é capaz de oferecer bons resultados com uma rede neural de apenas duas camadas. Criado pelo Google em 2013 é considerado um padrão em *word embeddings* [18].

3.6.3.2 BERT

BERT é o acrônimo de *Bidirectional Encoder Representations from Transformers*. Trata-se de um modelo de processamento de linguagem pré-treinado, desenvolvido pelo Google AI Language [19].

O modelo traz duas camadas de codificação que realizam passagens bidirecionais no texto, uma camada para classificação e outra para modelagem de linguagem, que permite obter previsões para próximas palavras com base no contexto atual. Finalmente, uma camada de previsão permite a tomada de decisões sobre os dados de entrada.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

69

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

4 RESULTADOS DE CLASSIFICAÇÃO OBTIDOS

A Fig. 9 ilustra alguns dos resultados obtidos pelo framework com relação às classificações obtidas.



Fig. 9. Alguns resultados de classificação obtidos

5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Embora este seja um estudo em andamento, o processo mostrou-se bastante eficaz e capaz de cumprir com o principal objetivo deste experimento, que é automatizar o processo de classificação. No entanto, a continuação dos trabalhos é fundamental para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas e seu uso combinado para a obtenção de resultados mais precisos, comparando-se à inteligência natural e, principalmente, para: recuperação da informação descartada no processo manual; descobrimento de novas correlações e informações relevantes; detalhamento da ocorrência (subcategorias); classificação de níveis de severidade.

Observa-se na Fig. 10 que o framework NLP proposto neste estudo, com a utilização de uma amostra anonimizada com cerca de 3.462 registros contendo 300 ocorrências alvo (falhas, defeitos e restrições verdadeiras) inseridas manualmente, conseguiu capturar corretamente 87,67% das ocorrências alvo, apresentando erro de 12,33% (falso negativo – alvos que não foram capturados), contra o processo manual que conseguiu capturar 85,33% das ocorrências alvo corretamente e erro (falso negativo) de 14,67%. Portanto, no quesito captura de ocorrências alvo, o NLP apresentou desempenho superior em cerca de 2,33% em relação à classificação manual.

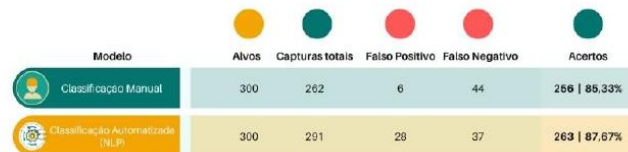


Fig. 10. Análise final de desempenho

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Vale S. A. e à Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE) pelo suporte oferecido a este projeto.



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

70

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO

7 REFERÊNCIAS

1. FIA, "Indústria 4.0: o que é, consequências, impactos positivos e negativos - Guia Completo," *Tecnologia*, 2020.
2. A. Schumacher, S. Erol, and W. Sihn, "A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises," *Procedia CIRP*, vol. 52, pp. 161–166, 2016, doi: 10.1016/j.procir.2016.07.040.
3. J. Vanderplas, *Python Data Science Handbook*, 1st ed. O'Reilly Media Inc., 2017.
4. B. Tudeia and B. Ferreira, "Vagão Instrumentado Montagem Vagão Instrumentado GDE," Belo Horizonte, 2021. [Online]. Available: www.isqbrasil.com.br
5. E. D. Liddy, "Natural language processing," 2001.
6. P. Hughes, D. Shipp, M. Figueres-Esteban, and C. van Gulijk, "From free-text to structured safety management: Introduction of a semi-automated classification method of railway hazard reports to elements on a bow-tie diagram," *Safety Science*, vol. 110, pp. 11–19, Dec. 2018, doi: 10.1016/j.ssci.2018.03.011.
7. S. Fan, J. Liu, G. An, and X. Li, "Research on data processing method of railway safety information based on NLP technology," in *2021 3rd International Academic Exchange Conference on Science and Technology Innovation (IAECST)*, Dec. 2021, pp. 1304–1307. doi: 10.1109/IAECST54258.2021.9695846.
8. K. N. Syeda, S. N. Shirazi, S. A. A. Naqvi, and H. J. Parkinson, "Exploiting Natural Language Processing for Analysing Railway Incident Reports," *IGI Glob. Publ.*, pp. 1–18, 2017.
9. L. Hua, W. Zheng, and S. Gao, "Extraction and Analysis of Risk Factors from Chinese Railway Accident Reports," in *2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)*, Oct. 2019, pp. 869–874. doi: 10.1109/ITSC.2019.8917094.
10. A. Ferrari *et al.*, "Detecting requirements defects with NLP patterns: an industrial experience in the railway domain," *Empirical Software Engineering*, vol. 23, no. 6, pp. 3684–3733, Dec. 2018.
11. B. Rosadini *et al.*, "Using NLP to Detect Requirements Defects: An Industrial Experience in the Railway Domain," 2017, pp. 344–360. doi: 10.1007/978-3-319-54045-0_24.
12. B. Coppin, *Artificial Intelligence Illuminated*, 1st ed. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers, 2004.
13. T. B. Sardinha, "Linguística de corpus: histórico e problemática," *Delta: documentação de estudos em linguística teórica e aplicada*, vol. 16, no. 2, pp. 323–367, 2000.
14. R. Medar, V. S. Rajpurohit, and B. Rashmi, "Impact of Training and Testing Data Splits on Accuracy of Time Series Forecasting in Machine Learning," in *2017 International Conference on Computing, Communication, Control and Automation (ICCUBEA)*, Aug. 2017, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICCUBEA.2017.8463779.
15. Y. Zhang, R. Jin, and Z.-H. Zhou, "Understanding bag-of-words model: a statistical framework," *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, vol. 1, no. 1–4, pp. 43–52, Dec. 2010, doi: 10.1007/s13042-010-0001-0.
16. P. Bafna, D. Pramod, and A. Vaidya, "Document clustering: TF-IDF approach," in *2016 International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT)*, Mar. 2016, pp. 61–66. doi: 10.1109/ICEEOT.2016.7754750.
17. M. J. Kusner, Y. Sun, N. I. Kolkin, and K. Q. Weinberger, "From Word Embeddings To Document Distances," 2015.
18. L. Ma and Y. Zhang, "Using Word2Vec to process big text data," in *2015 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, Oct. 2015, pp. 2895–2897. doi: 10.1109/BigData.2015.7364114.
19. P. Nayak, "Understanding searches better than ever before," 2019. <https://blog.google/products/search/search-language-understanding-bert/> (accessed Mar. 30, 2022).



Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

ROBERTO PAULA DE FREITAS CAMPOS
SUBGERENTE QCE-05
SUCOG - SEFAZ - GOVES
assinado em 01/10/2025 09:26:09 -03:00

MARCUS MONTE MOR RANGEL
GERENTE QCE-03
GEFIN - SEFAZ - GOVES
assinado em 02/10/2025 10:46:02 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 02/10/2025 10:46:02 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por ALEXANDRE VARGAS NEMER (AGENTE DE CONTRATAÇÃO - SUBSAD - SEFAZ - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2025-4VNJVVR>



ANEXO II – PROPOSTA COMERCIAL



Universidade de São Paulo (USP)

São Paulo, 25 de setembro de 2025.

À Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo

A/C Dra. Andressa Buss Rocha

Ref: Proposta de projeto de pesquisa e desenvolvimento de Solução para Identificação de Produtos em Notas Fiscais/Sistemas Digitais com Inteligência Artificial, disposta em formato de API RESTful

Índice:

1. Introdução
2. Objetivos
3. Tecnologias e Metodologias
4. Pré-processamento de Dados
5. Desenvolvimento do Modelo de NLP
6. API RESTful
7. Segurança e Privacidade
8. Cronograma e Entregas
9. Conclusão, Modelo de Negócio e Investimentos
10. Validação e Auditoria dos Preços Referenciais de Mercado
11. Direitos autorais sobre o código fonte
12. Validade desta proposta

1. Introdução

A presente proposta de projeto tem como objetivo desenvolver uma solução baseada em inteligência artificial e API RESTful para identificar produtos a partir da leitura e interpretação de campos de texto livre nas notas fiscais/sistemas digitais. A solução será projetada como um backend robusto, seguro, escalável, flexível e de fácil integração com outras aplicações.

Este projeto aborda um processo complexo que não deve ser subestimado, sendo crucial abordá-lo com rigor e atenção aos detalhes. Esta proposta visa nortear o processo de entendimento e concepção da solução, de modo que, posteriormente, seja criado o edital com o escopo e as especificações adequadas. Isso evitará diferentes interpretações do edital e discrepâncias nas soluções propostas.



Universidade de São Paulo (USP)

A solução visa capturar a semântica dos campos de texto livre de maneira inteligente, possibilitando a classificação correta dos produtos, mesmo quando os dados apresentam erros semânticos, ortográficos, gramaticais e preenchimentos incompletos. Essa abordagem aprimorada permitirá maior precisão na identificação dos produtos, melhorando a eficiência dos processos da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo.

Por meio do uso de técnicas avançadas de Processamento de Linguagem Natural (NLP) e aprendizado de máquina, a solução proposta será capaz de lidar com os desafios inerentes à interpretação de texto livre e garantir resultados mais precisos e consistentes. Além disso, a API RESTful permitirá uma integração simplificada com outras aplicações e sistemas, promovendo a interoperabilidade e a flexibilidade necessárias para atender às demandas da Sefaz.

2. Objetivos

O objetivo principal do projeto é desenvolver uma solução eficiente para identificar produtos a partir da leitura e interpretação de campos de texto livre em notas fiscais/sistemas digitais, conforme já detalhado no item “1. Introdução”. Para atingir este objetivo, a proposta se concentra nos seguintes subobjetivos:

1. Desenvolver um algoritmo de Processamento de Linguagem Natural (NLP) e aprendizado de máquina capaz de interpretar e extrair informações relevantes dos campos de texto livre, mesmo quando apresentam erros semânticos, ortográficos, gramaticais e preenchimentos incompletos.
2. Implementar uma API RESTful que permita a integração simplificada e ágil da solução com outras aplicações e sistemas, garantindo a interoperabilidade e a flexibilidade necessárias para atender às demandas da Sefaz.
3. Criar uma solução escalável e robusta, capaz de lidar com um grande volume de dados e demandas crescentes, garantindo a manutenção da qualidade e eficiência do sistema em longo prazo.
4. Fornecer um sistema seguro que proteja as informações confidenciais e garanta a privacidade dos dados processados.
5. Facilitar a identificação e a classificação correta dos produtos, melhorando a eficiência dos processos da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo e auxiliando na prevenção de fraudes e evasão fiscal.



Universidade de São Paulo (USP)

3. Tecnologias e Metodologias

Para alcançar os objetivos estabelecidos neste projeto, serão empregadas diversas pilhas tecnológicas combinadas, que incluem, mas não se limitam, as seguintes tecnologias e metodologias:

1. Linguagem de programação Python: Uma linguagem de programação popular e versátil, amplamente utilizada em projetos de inteligência artificial e aprendizado de máquina devido à sua flexibilidade e ao suporte de bibliotecas especializadas.
2. Django e Django Rest Framework: Frameworks Python para desenvolvimento de aplicações web e APIs RESTful, que oferecem recursos de segurança, escalabilidade e facilidade de integração, facilitando a implementação da solução proposta.
3. Processamento de Linguagem Natural (NLP): Abordagem computacional que utiliza algoritmos e técnicas avançadas para analisar, entender e extrair informações de texto em linguagem natural. Neste projeto, serão aplicadas técnicas de NLP para interpretar e classificar os campos de texto livre das notas fiscais / sistemas digitais.
4. Aprendizado de Máquina: Conjunto de técnicas e algoritmos que permitem que os sistemas aprendam e melhorem seu desempenho com base em dados e experiências anteriores. O projeto utilizará algoritmos de aprendizado de máquina para aprimorar a precisão e a eficiência da solução proposta.
5. Desenvolvimento orientado a testes (TDD): Metodologia de desenvolvimento de software que enfatiza a criação de testes antes do desenvolvimento do código. Essa abordagem garante a qualidade do código e facilita a manutenção e a evolução do sistema.
6. DevOps e Integração Contínua / Entrega Contínua (CI/CD): Práticas que visam integrar o desenvolvimento e a operação de software, melhorando a colaboração entre as equipes e automatizando processos para agilizar a entrega e garantir a qualidade da solução.
7. Além das tecnologias e metodologias mencionadas anteriormente, o projeto também utilizará uma variedade de bibliotecas e ferramentas complementares para auxiliar no desenvolvimento e na implementação da solução. As principais incluem:



Universidade de São Paulo (USP)

1. **spaCy**: Biblioteca Python de código aberto para Processamento de Linguagem Natural (NLP) que oferece suporte a diversas tarefas, como tokenização, análise gramatical e extração de entidades nomeadas.
2. **scikit-learn**: Biblioteca Python de aprendizado de máquina que fornece ferramentas simples e eficientes para análise preditiva de dados, incluindo classificação, regressão e agrupamento.
3. **TensorFlow e Keras**: Bibliotecas Python para desenvolvimento e treinamento de modelos de aprendizado de máquina, incluindo redes neurais profundas. TensorFlow é uma biblioteca de código aberto desenvolvida pelo Google, enquanto Keras é uma interface de alto nível para TensorFlow que simplifica a construção e o treinamento de modelos.
4. **PostgreSQL**: Sistema gerenciador de banco de dados relacional de código aberto, robusto e escalável, que será utilizado para armazenar e gerenciar os dados do projeto.
5. **Celery**: Biblioteca Python para gerenciamento de tarefas assíncronas e distribuídas, que pode ser utilizada para melhorar a escalabilidade e o desempenho da solução.

Ao adotar estas tecnologias e metodologias, o projeto visa desenvolver uma solução eficiente e segura, utilizando o estado da arte da pilha tecnológica existente, que atenda às necessidades da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo, considerando a realidade e maturidade tecnológica do setor público.

4. Pré-processamento de Dados

Nesta seção apresentam-se as etapas de pré-processamento de dados, de forma resumida, porém considerando a perspectiva de orientação para entendimento e especificação do edital.

Objetivamente, o pré-processamento de dados é uma etapa fundamental para tratar e minimizar a interferência dos fenômenos encontrados nos desafios de extrair inteligência de textos contaminados e não padronizados. Nesta fase, os dados brutos das notas fiscais/sistemas digitais serão tratados e transformados para facilitar a aplicação das técnicas de NLP e aprendizado de máquina. As principais etapas do pré-processamento de dados incluem:

1. **Limpeza de dados**: Remoção de informações irrelevantes, redundantes ou inconsistentes dos campos de texto livre das notas fiscais/sistemas



Universidade de São Paulo (USP)

digitais. Isso pode incluir a correção de erros ortográficos e gramaticais, a eliminação de caracteres especiais e a padronização de abreviações e termos.

2. **Tokenização:** Divisão dos campos de texto livre em unidades menores, chamadas de tokens, que representam palavras ou termos individuais. Essa etapa é fundamental para a análise e o processamento de texto em linguagem natural.
3. **Remoção de stopwords:** Eliminação de palavras comuns que não contribuem para o significado do texto, como preposições, artigos e conjunções. A remoção de stopwords ajuda a reduzir a dimensionalidade dos dados e a focar nas palavras mais relevantes para a identificação dos produtos.
4. **Stemming e/ou Lematização:** Redução das palavras à sua forma base ou raiz, permitindo que variações de uma mesma palavra sejam tratadas como uma única entidade. Isso melhora a eficiência e a precisão das técnicas de NLP e aprendizado de máquina.
5. **Vetorização:** Transformação do texto em representações numéricas, como vetores de frequência de termos ou embeddings semânticos, que podem ser facilmente processadas por algoritmos de aprendizado de máquina.
6. **Balanceamento de classes:** Verificação e ajuste da distribuição dos dados entre as diferentes classes de produtos para garantir que o modelo de aprendizado de máquina seja treinado de forma equilibrada e não apresente viés.

Ao realizar o pré-processamento de dados de maneira adequada, a solução proposta será capaz de lidar, de forma mais eficiente e precisa, com os desafios inerentes à interpretação de campos de texto livre nas notas fiscais/sistemas digitais. Esta etapa é fundamental para garantir a eficiência e precisão do processo de desenvolvimento do modelo de NLP, sendo um componente chave para o sucesso da solução.

5. Desenvolvimento do Modelo de NLP

Nesta etapa, o foco é criar e treinar um modelo de Processamento de Linguagem Natural (NLP) capaz de identificar e classificar os produtos de acordo com o inventário de necessidades. Para isso, serão realizadas diversas atividades, as quais incluem:

1. **Seleção de algoritmos e técnicas de NLP:** A equipe responsável pelo projeto investigará e escolherá os algoritmos e técnicas de NLP mais



Universidade de São Paulo (USP)

adequados para lidar com os desafios específicos da tarefa de identificação e classificação de produtos. Isso pode incluir algoritmos de aprendizado supervisionado ou não supervisionado, bem como técnicas de aprendizado profundo, como redes neurais artificiais e transformers.

2. **Treinamento do modelo:** Utilizando os dados pré-processados, a equipe treinará o modelo de NLP selecionado, ajustando os hiperparâmetros e as configurações conforme necessário para obter o melhor desempenho possível. Serão realizadas várias iterações de treinamento e ajustes para garantir a precisão e a consistência do modelo.
3. **Validação e teste do modelo:** Para garantir a qualidade e a eficácia do modelo de NLP, a equipe realizará testes de validação e avaliação de desempenho. Isso inclui a utilização de métricas de avaliação, como acurácia, precisão, recall e F1-score, e a análise de casos em que o modelo apresenta dificuldades, para refinar ainda mais o processo de treinamento e melhorar o desempenho geral.
4. **Ajuste e otimização do modelo:** Com base nos resultados dos testes de validação, a equipe fará ajustes e otimizações no modelo de NLP, corrigindo eventuais problemas e melhorando a capacidade do modelo de lidar com variações e ambiguidades nos campos de texto livre das notas fiscais/sistemas digitais.
5. **Implementação e integração do modelo:** Após a validação e a otimização do modelo de NLP, a equipe implementará o modelo na solução proposta e o integrará à API RESTful desenvolvida. Isso garantirá que o modelo possa ser facilmente acessado e utilizado pelos sistemas e aplicações da Sefa do Estado do Espírito Santo.

Com a conclusão dessas atividades, o projeto terá desenvolvido um modelo de NLP robusto e eficiente, capaz de identificar e classificar produtos a partir de campos de texto livre. O modelo estará disponível para integração e utilização por meio da API proposta pela solução.

6. API RESTful

Nesta etapa, será desenvolvida e implementada uma API RESTful para facilitar a integração do modelo de NLP com outros sistemas e aplicações utilizados pela Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo. A API permitirá a comunicação e o acesso seguro, escalável e eficiente ao modelo de NLP, possibilitando que outras aplicações consumam os serviços de identificação e classificação de produtos. Para isso, serão realizadas as seguintes atividades:



Universidade de São Paulo (USP)

1. **Definição da estrutura da API:** A equipe responsável pelo projeto definirá a estrutura e o design da API, incluindo os pontos de acesso (endpoints), os métodos HTTP utilizados (GET, POST, PUT, DELETE, etc.) e os formatos de dados suportados (como JSON ou XML).
2. **Implementação da API:** Utilizando o framework Django Rest Framework, a equipe desenvolverá a API RESTful, garantindo sua compatibilidade e integração com o modelo de NLP e o sistema de pré-processamento de dados.
3. **Segurança da API:** Serão implementadas medidas de segurança para proteger a API, incluindo a autenticação e a autorização de usuários, o controle de acesso e a proteção contra ataques comuns, como injeção de SQL e ataques de força bruta.
4. **Teste e validação da API:** A equipe realizará testes de validação e avaliação de desempenho da API, verificando sua funcionalidade, compatibilidade e segurança. Serão utilizadas ferramentas e técnicas de teste específicas para APIs RESTful, garantindo a qualidade e a eficácia da solução proposta.
5. **Documentação da API:** Será criada uma documentação detalhada e completa da API, utilizando o Swagger, incluindo informações sobre os pontos de acesso, os métodos HTTP, os formatos de dados suportados e exemplos de uso. Essa documentação auxiliará os desenvolvedores na integração da API com outros sistemas e aplicações.

Com a conclusão dessas atividades, a solução proposta incluirá uma API RESTful robusta e segura, funcionando como um subsistema independente. Essa API, conforme citado nos itens anteriores, facilitará a integração do modelo de NLP com os sistemas e aplicações da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo. A abordagem de subsistema garante que a API possua seu próprio ecossistema de validação, testes e documentação, garantindo assim uma melhor qualidade, manutenção e evolução do sistema como um todo. Dessa forma, a solução promoverá a interoperabilidade e a eficiência dos processos envolvidos.

7. Segurança e Privacidade

A segurança e a privacidade dos dados são aspectos fundamentais neste projeto, principalmente considerando a natureza sensível das informações tratadas pela Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo. Para garantir a proteção adequada dos dados e a conformidade com as leis e regulamentações aplicáveis, serão realizadas as seguintes atividades:



Universidade de São Paulo (USP)

1. **Anonimização de dados sensíveis:** Serão implementadas técnicas de anonimização e criptografia para proteger os dados sensíveis, garantindo que informações sensíveis e/ou confidenciais não possam ser vinculadas aos indivíduos ou empresas a que se referem. A anonimização pode incluir a remoção, a substituição ou a generalização de informações sensíveis.
2. **Criptografia:** A solução utilizará criptografia para proteger os dados armazenados e em trânsito. A criptografia garantirá que apenas pessoas autorizadas possam acessar e utilizar os dados, preservando a privacidade e a integridade das informações.
3. **Autenticação e autorização:** Serão implementados mecanismos de autenticação e autorização para garantir que apenas usuários ou apitokens autorizados tenham acesso aos recursos da solução proposta. Isso inclui a autenticação de usuários e tokens na API RESTful, bem como a autorização para realizar operações específicas.
4. **Controle de acesso:** Será implementado um sistema de controle de acesso para limitar o acesso aos dados e recursos com base nos privilégios e permissões atribuídos a cada usuário ou api-token. O controle de acesso garantirá que os usuários possam acessar apenas os dados e as funcionalidades necessárias para suas atividades.
5. **Auditoria e monitoramento:** Serão estabelecidos processos de auditoria e monitoramento para acompanhar e registrar as atividades realizadas no sistema, permitindo a detecção de atividades suspeitas ou não autorizadas e a rápida resposta a possíveis incidentes de segurança.
6. **Conformidade com regulamentações:** A solução será desenvolvida em conformidade com as leis e regulamentações aplicáveis, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil, garantindo que os direitos dos titulares dos dados sejam respeitados e que as obrigações legais sejam cumpridas.

Com a realização dessas atividades, a solução proposta garantirá a segurança e a privacidade dos dados, protegendo as informações sensíveis e promovendo a conformidade com as leis e regulamentações aplicáveis.

8. Cronograma e Etapas

O projeto será dividido em fases distintas, com entregas específicas e prazos definidos. O cronograma a seguir apresenta as principais etapas do projeto e os respectivos resultados associados:



Universidade de São Paulo (USP)

1. Plano de ação do projeto (Duração: 8 semanas)

1. Levantamento de requisitos
2. Definição do escopo e planejamento detalhado
3. Custos desta fase: R\$ 89.886,00
4. **Resultado:** Documento de planejamento do projeto

2. Dados pré processados (Duração: 8 semanas)

1. Coleta e limpeza de dados
2. Análise exploratória dos dados
3. Anonimização dos dados sensíveis
4. Custos desta fase: R\$ 134.829,00
5. **Resultado:** Conjunto de dados pré-processados

3. Modelo de linguagem de processamento natural (Duração: 12 semanas)

1. Seleção e treinamento do modelo
2. Avaliação e otimização do modelo
3. Custos desta fase: R\$ 224.715,00
4. **Resultado:** Modelo de NLP treinado e validado

4. API RESTful (Duração: 12 semanas)

1. Desenvolvimento da API RESTful
2. Implementação de segurança e privacidade
3. Testes e validação da API
4. Custos desta fase: R\$ 224.715,00
5. **Resultado:** API RESTful funcional e documentada

5. Modelo completo e integrado (Duração: 8 semanas)

1. Integração do modelo de NLP com a API RESTful
2. Testes de integração e validação do sistema completo



Universidade de São Paulo (USP)

3. Custos desta fase: R\$ 179.772,00

4. **Resultados:** Solução completa e integrada

6. Implantação do modelo e capacitação da equipe (Duração: 8 semanas)

1. Integração da solução no ambiente da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo

2. Treinamento dos usuários e equipe técnica

3. Custos desta fase: R\$ 89.886,00

4. **Resultados:** Solução integrada e equipe capacitada

O cronograma proposto tem uma duração total de aproximadamente 52 semanas em que as fases e tarefas serão executadas de forma assíncrona em uma esquemática poli faseada e modularizada para imprimir um uma cadência eficaz e garantir saltos seguros entre as fases/módulos. Vale ressaltar que este cronograma é uma estimativa inicial e pode ser ajustado conforme as necessidades e particularidades do projeto ao longo de sua execução. A equipe se compromete a manter uma comunicação transparente e frequente com a Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo, informando sobre o progresso do projeto e eventuais ajustes no cronograma.

Apresenta-se abaixo o cronograma físico financeiro previsto.

Fase do projeto	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Total / Fase
Plano de ação do projeto	44,943.00	44,943.00											89,886.00
Dados pré processados			67,414.50	67,414.50									134,829.00
Modelo de linguagem de processamento natural				74,905.00	74,905.00	74,905.00							224,715.00
API Restful							74,905.00	74,905.00	74,905.00				224,715.00
Modelo completo e integrado										119,848.00	59,924.00		179,772.00
Implantação do modelo e capacitação da equipe										59,924.00	29,962.00		89,886.00
Totais	44,943.00	44,943.00	67,414.50	142,319.50	74,905.00	74,905.00	74,905.00	74,905.00	74,905.00	119,848.00	119,848.00	29,962.00	943,803.00

9. Conclusão, Modelo de Negócio e Custos do Projeto

1. Conclusão:

1. A solução proposta visa atender às demandas da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo, fornecendo uma ferramenta eficiente e precisa para a identificação de produtos a partir da leitura e interpretação de campos de texto livre nas notas fiscais/sistemas digitais. Utilizando tecnologias de ponta e abordagens inovadoras em inteligência artificial, o projeto busca entregar um sistema robusto, seguro e fácil de integrar com as aplicações e sistemas já existentes.

2. Modelo de Negócio:

R. da Reitoria, 374 – Cidade Universitária, Butantã, São Paulo – SP, 05508-220



Universidade de São Paulo (USP)

1. O modelo de negócio estabelecido entre a Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo e a Universidade de São Paulo (USP) será o de contratação direta.
2. A Universidade de São Paulo, CNPJ 63.025.530/0001-04, será a executora e a Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE), CNPJ 43.588.755/0001-61, será a interveniente.
3. O Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais (PCS) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) será responsável pela coordenação do projeto.

3. Custos do Projeto:

O modelo de contratação direta proposto combina desenvolvimento inicial e suporte contínuo para garantir a entrega e evolução da solução. O investimento total será de **R\$ 1.797.720,00**, dividido em:

- **Desenvolvimento do Projeto:** Um valor fixo de R\$ 943.803,00, contemplando a especificação detalhada, pesquisa e desenvolvimento e a integração da solução.
- **Apoio e Acompanhamento:** R\$ 71.159,75 mensais durante 12 meses, abrangendo apoio técnico, manutenção, evolução de funcionalidades e treinamento dos modelos de aprendizado.

O montante dos custos foi calculado de forma a atender todas as demandas do projeto, assegurando a robustez técnica, a escalabilidade e a evolução contínua da solução ao longo do tempo.

Importante: despesas adicionais, como viagens e estadias da equipe USP em Vitória, não estão incluídas nos valores acima e serão tratadas separadamente, se aplicável.

4. Condições de Pagamento das Etapas:

O pagamento das etapas do projeto será efetivado mediante a conclusão e apresentação dos resultados, 30 (trinta) dias da apresentação da Nota Fiscal.



Universidade de São Paulo (USP)

10. Validação e Auditoria dos Preços Referenciais de Mercado

Entendemos que a confiabilidade e a transparência dos dados são fundamentais para a Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo. A solução contempla a capacidade de implementar ou integrar com uma "chave de validação" existente para os Preços Referenciais de Mercado extraídos da plataforma.

Se necessário, cria-se uma chave de validação que funcionará como uma espécie de assinatura digital, única para cada conjunto de dados de Preços Referenciais de Mercado. A chave será gerada utilizando um algoritmo de hash seguro, que transformará os dados do preço referencial em uma sequência de caracteres única. Se os dados forem alterados, a chave de validação mudará, o que permitirá a fácil detecção de qualquer manipulação nos dados.

Alternativamente, se a Secretaria de Estado da Fazenda já tiver uma chave de validação existente, nossa solução poderá integrar-se a essa chave, garantindo a consistência entre os diferentes sistemas.

Adicionalmente, manteremos um registro imutável de todas as chaves de validação geradas, junto com os respectivos conjuntos de dados de Preços Referenciais de Mercado. Isso permitirá que a Secretaria realize auditorias retroativas, comparando os dados armazenados em seus sistemas com os registros em nossa plataforma.

Ao implementar ou integrar-se com essa chave de validação, o objetivo é fornecer uma garantia adicional da integridade dos Preços Referenciais de Mercado extraídos da plataforma, permitindo que a Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo realize suas atividades de forma mais segura e eficiente.

11. Direitos autorais sobre o código fonte

O código fonte do software desenvolvido para a execução desta proposta de posse compartilhada entre a USP e a Secretaria da Fazenda do Estado do Espírito Santo (50%) e da Universidade de São Paulo (50%).



Universidade de São Paulo (USP)

12. Validade desta proposta

A presente proposta tem validade de 90 (noventa) dias.

Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa
Coordenador do Projeto
Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais – PCS
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP

Prof. Dr. José Roberto Castilho Piqueira
Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE)

Prof. Dr. Reinaldo Giudici
Diretor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP

2025-127G78 - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 03/12/2025 09:46 PÁGINA 13 / 14

ANEXO III – PLANO DE TRABALHO

ESCOLA POLITÉCNICA DA
PAULO
Departamento de Engenharia
Digitais



UNIVERSIDADE DE SÃO
de Computação e Sistemas

PLANO DE TRABALHO

Objeto

Pesquisa e desenvolvimento de solução para identificação de produtos em notas fiscais utilizando Inteligência Artificial, disposta em formato de API RESTful.

Justificativa de interesse acadêmico: ensino/pesquisa/extensão

Este projeto resultará na formação de pesquisadores, capacitação de alunos de graduação e pós-graduação na área de Engenharia de Computação, além de disponibilizar novos recursos computacionais de pesquisa.

Metas

O objetivo principal do projeto é pesquisar e desenvolver uma solução eficiente para identificar produtos a partir da leitura e interpretação de campos de texto livre em notas fiscais/sistemas digitais.

Para atingir este objetivo, o trabalho se concentra nos seguintes subobjetivos:

1. Pesquisar e desenvolver um algoritmo de Processamento de Linguagem Natural (NLP) e aprendizado de máquina capaz de interpretar e extrair informações relevantes dos campos de texto livre, mesmo quando apresentam erros semânticos, ortográficos, gramaticais e preenchimentos incompletos.
2. Implementar uma API RESTful que permita a integração simplificada e ágil da solução com outras aplicações e sistemas, garantindo a interoperabilidade e a flexibilidade necessárias para atender às demandas da Sefaz/ES.
3. Pesquisar e validar uma solução escalável e robusta, capaz de lidar com um grande volume de dados e demandas crescentes, garantindo a manutenção da qualidade e eficiência do sistema em longo prazo.
4. Especificar um sistema seguro que proteja as informações confidenciais e garanta a privacidade dos dados processados.
5. Facilitar a identificação e a classificação correta dos produtos, melhorando a eficiência dos processos da Secretaria de Estado da Fazenda do Espírito Santo e auxiliando na prevenção de fraudes e evasão fiscal.



ESCOLA POLITÉCNICA DA
PAULO
Departamento de Engenharia
Digitais



UNIVERSIDADE DE SÃO
de Computação e Sistemas

Recursos financeiros – planilha

Aplicação dos recursos financeiros		
#	Descrição	Valores
1	Valor do Convênio	1,797,720.00
2	Outros custos em geral	144,544.26
2.1	Taxas USP (cfe resolução 7290/2016) alterada pela resolução 7905/2019	70,741.78
2.2	Adicional 5% apoio a projetos USP	73,802.48
3	Taxas Fundação	177,125.97
3.1	Taxas Fundação	177,125.97
4	Pagamento ao Aluno	20,520.00
4.1	Bolsa de Estudo (Graduação)	20,520.00
4.2	Bolsa de Estudo (Pós-Graduação)	
4.3	Estagiários Diretamente Contratado	
4.4	Monitores, fiscais e Examinadores	
5	Pagamento ao Docente USP	76,800.00
5.1	Diária no País	
5.2	Diária no Exterior	
5.3	Gratificação paga a Docente	76,800.00
5.4	Bolsa Conforme Resolução USP 7662/2019 (Não isento)	
6	Professor Visitante Externo a USP	-
6.1	Ajuda de Custo a Colaborador Eventual	
7	Pesquisador Visitante	623,112.00
7.1	Bolsa Pesquisador Visitante (DI)	
7.2	Bolsa Pós-Doc (DI)	623,112.00
7.3	Auxílio Financeiro ao Pesquisador	
8	Material de Consumo	7,583.72
8.1	Generos Alimentícios	
8.2	Material de Limpeza	
8.3	Combustível Automotivo	
8.4	Medicamentos e Insumos Farmacêuticos	
8.5	Material Médico, Hospitalar e Odontológico	
8.6	Material de Uso Laboratorial	
8.7	Material de Uso Veterinário	
8.8	Material de Escritório, Papelaria e Impressos	
8.9	Material para Fotografia e Filmagem	
8.10	Livros para Bibliotecas Públicas, Mapas e Outras Publicações	7,583.72
8.11	Peças de Reposição e Acessórios	
8.12	Material para Conservação e Manutenção de Imóveis	
8.13	Material para Instalação Elétrica e Eletrônica	
8.14	Materiais e Suprimentos de Informática	
8.15	Peças, Acessórios e Componentes de Informática	
8.16	Animais para Abate, Experimento e Sêmen	
8.17	Alimentos para Animais	



ESCOLA POLITÉCNICA DA
PAULO
Departamento de Engenharia
Digitais

UNIVERSIDADE DE SÃO
de Computação e Sistemas

9	Contratação de Serviços	623,034.04
9.1	Prêmio em Pecúnia	
9.2	Outras Premiações	
9.3	Passagens Aéreas	
9.4	Outras Despesas com Transporte e Locomoção	15,000.00
9.5	Outros Serviços de Consultoria, Assessoria e Auditoria	
9.6	Outros Serviços de Terceiros - PF	
9.7	Serviços de Consultoria - PF	
9.8	Encargos e Obrigações Fiscais - Auditoria/Consultoria	
9.9	Outras Remunerações de Serviços Pessoais (inclusive bolsa c/ contraprestação de serviços)	
9.10	Encargos e Obrigações Fiscais	
9.11	Reparos de Equipamentos, Instalações e Material Permanente - PF	
9.12	Manutenção e Conservação de Bens Imóveis - PF	
9.13	Locação de Bens Imóveis - PF	
9.14	Locação de Bens Móveis - PF	
9.15	Serviços Diversos de Conservação e Manutenção - PF	
9.16	Serviços, Programas e Aplicativos de Informática - PJ	148,200.00
9.17	Locação de Equipamentos de Informática - PJ	
9.18	Exames Laboratoriais - PJ	
9.19	Gás Medicinal - Serviço de Fomecimento e Locação - PJ	
9.20	Locação de Máquinas e Equipamentos Diversos - PJ	
9.21	Instalação e Manutenção de Equipamentos de Informática - PJ	
9.22	Assinaturas de Jornais, Periódicos e Clipagem - PJ	
9.23	Congressos, Seminários, Simpósios e Congêneres - PJ	9,879.64
9.24	Inscrições em Eventos Diversos - PJ	
9.25	Alimentação e/ou hospedagem para eventos programados pela Instituição - PJ	
9.26	Conservação e Manutenção de Imóveis - PJ	
9.27	Conservação e Manutenção de Bens Móveis e Equipamentos - PJ	
9.28	Reformas de Imóveis - PJ	
9.29	Serviços Gráficos - PJ	
9.30	Locação de Imóveis - PJ	
9.31	Auxílio a Pesquisador	
9.32	Outros Serviços de Terceiros PJ	414,000.00
9.33	Tributos Municipais - ISS	35,954.40
10	Equipamentos, Materiais Permanentes, Obras e Instalações Incorporados a USP	125,000.00
10.1	Equipamentos e Mobiliário Médico-Hospitalar e Odontológico (DI)	
10.2	Equipamentos para Informática (DI)	
10.3	Mobiliário em Geral (DI)	
10.4	Máquinas e Motores (DI)	
10.5	Outros Equipamentos e Material Permanente (DI)	100,000.00
10.6	Veículos Diversos (DI)	
10.7	Estudos e Projetos para Obras e Instalações (DI)	
10.8	Execução de Obras e Instalações (DI)	25,000.00
10.9	Gerenciamento de Obras (DI)	
10.10	Instalações (DI)	
11	Equipamentos, Materiais Permanentes, Obras e Instalações Incorporados a 3 ^{os}	-
11.1	Aquisição de Equipamentos e Materiais Permanentes	
12	Total alocado no plano	1,476,049.76
13	Valor do Projeto	1,797,720.00



ESCOLA POLITÉCNICA DA
PAULO
Departamento de Engenharia
Digitais



UNIVERSIDADE DE SÃO
de Computação e Sistemas

Prazo

2 (dois) anos ou 104 (cento e quatro) semanas.

Responsável na USP – Coordenador

Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa

Planilha de pessoal

QTD	FUNÇÃO	Nome
1	Coordenador Geral do Projeto	Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa
1	Pós-doutorado	Dra. Marina Jeaneth Machicao
2	Iniciação Científica	A definir – graduação EPUSP
1	Especialista Técnico TT-IV	A definir
		Dra. Renata Maria Marê
		A definir
		A definir
4	Especialistas Técnicos TT-IV-A	Dra. Rosa Virgínia Encinas Quille
2	Pessoa Jurídica – Desenvolvedor Especialista Sênior	B9tech e Abili

Pessoal docente: nomes, horas/semana

Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa (PCS/EPUSP), 02 (duas) horas/semana

Pessoal não docente: nomes, horas, processo seletivo

QTD	FUNÇÃO	Nome	CH MENSAL
1	Pós-doutorado	Dra. Marina Jeaneth Machicao	160
2	Iniciação Científica	A definir – graduação EPUSP	80
1	Especialista Técnicos TT-IV	A definir	160
		Dra. Renata Maria Marê	
		A definir	
		A definir	
4	Especialistas Técnicos TT-IV-A	Dra. Rosa Virgínia Encinas Quille	160

Novas contratações: prestadores de serviços e empregados temporários

QTD	FUNÇÃO	Nome	CH MENSAL
2	Pessoa Jurídica – Desenvolvedor Especialista Sênior	B9tech e Abili	80

São Paulo, 11 de novembro de 2025.

Pedro L P Bonic



ESCOLA POLITÉCNICA DA
PAULO
Departamento de Engenharia
Digitais



UNIVERSIDADE DE SÃO
de Computação e Sistemas

Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa
Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais/EPUSP

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

ALEX FAVALESSA DOS SANTOS
SUBSECRETARIO ESTADO
SUBSAD - SEFAZ - GOVES
assinado em 10/02/2026 15:54:49 -03:00

ANAPAUOLA HAIPEK CAMPOS
CIDADÃO
assinado em 10/02/2026 13:01:26 -03:00

LUIZ FELIPE DE MOURA FRANCO
CIDADÃO
assinado em 10/02/2026 13:42:38 -03:00

ANNA HELENA REALI COSTA
CIDADÃO
assinado em 11/02/2026 10:57:13 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 11/02/2026 10:57:13 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por GILMARA GONZALEZ SIMÕES PASSOS (TÉCNICO DE INFORMÁTICA - SUGEC - SEFAZ - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2026-VCSSJ2>