



ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. INFORMAÇÕES GERAIS

- 1.1. **Número do processo SEI:** 1250.01.0020874/2026-98
- 1.2. **Equipe de planejamento da contratação:** Conforme Termo de Designação **147251951**
- Nº 134.914-1, 1º Ten PM Sérgio Henrique Miranda de Carvalho
- Nº 147.714-0 2º Ten PM Heitor Washington Vieira
- Nº. 191.710-3, Sd PM Daniel Gonçalves Barbosa

2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

2.1. **Descrição da necessidade da Administração (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (art. 6º, I e IV, da Resolução Seplog nº 115, de 2021)**

2.1.1. **Necessidade da Administração e contexto institucional**

2.1.1.1. O Comando de Aviação do Estado (COMAVE) dispõe de estrutura destinada à execução de atividades de manutenção aeronáutica de sua frota, atualmente composta por 11 (onze) helicópteros e 7 (sete) aviões. As intervenções de manutenção são realizadas em ambiente compartilhado, com utilização comum dos instrumentos e ferramentas disponíveis pelas equipes responsáveis.

2.1.1.2. A ampliação das atividades executadas pela estrutura de manutenção aeronáutica, associada ao crescimento da frota ao longo do tempo, tem aumentado a demanda pela disponibilidade de instrumentos e ferramentas adequados às intervenções realizadas pelas equipes de manutenção e em quantidade suficiente para o atendimento das atividades desenvolvidas.

2.1.1.3. No desenvolvimento dessas atividades, determinados procedimentos previstos nos manuais técnicos dos fabricantes das aeronaves exigem a aplicação controlada de torque em faixas específicas, conforme a natureza da intervenção a ser realizada. Verificou-se, entretanto, que, embora a estrutura de manutenção disponha de torquímetros destinados a outras faixas de aplicação, não possui instrumentos próprios capazes de atender a todas as faixas demandadas no decorrer das atividades de manutenção.

2.1.1.4. Verificou-se, ainda, que parte do ferramental atualmente disponível apresenta limitações decorrentes do tempo de utilização. Conforme informação da área técnica, foram identificados desgaste e defeitos em ferramentas e equipamentos utilizados nas atividades de manutenção, bem como a ausência ou insuficiência de determinadas ferramentas necessárias à execução das intervenções realizadas pela oficina.

2.1.1.5. As limitações identificadas quanto aos torquímetros e ao ferramental disponíveis podem restringir a capacidade da estrutura de manutenção de atender, com recursos próprios e de forma adequada, às diferentes demandas relacionadas à manutenção da frota.

2.1.1.6. O adequado atendimento dessa necessidade relaciona-se diretamente à capacidade operacional da estrutura de manutenção aeronáutica do COMAVE, considerando que a disponibilidade de instrumentos e ferramentas adequados é necessária à execução dos procedimentos de manutenção, contribuindo para a eficiência das intervenções, a disponibilidade das aeronaves e a segurança das operações aéreas.

2.1.2. **Atuação da Administração para resolver o problema**

2.1.2.1. Atualmente, nas situações em que os procedimentos de manutenção demandam aplicação de torque em faixas não contempladas pelos instrumentos próprios disponíveis, a unidade recorre ao empréstimo de torquímetros pertencentes a terceiros, mediante solicitação ao Gabinete Militar do Governador ou, conforme a disponibilidade, a oficina particular.

2.1.2.2. Embora essa prática possibilite o atendimento das demandas de manutenção sem gerar custo direto decorrente do empréstimo, trata-se de medida de caráter contingencial, que exige o deslocamento de pessoal para retirada e posterior devolução dos instrumentos, além de condicionar a realização da atividade à disponibilidade de equipamento pertencente a terceiros.

2.1.2.3. Dessa forma, a sistemática atualmente empregada permite suprir pontualmente a deficiência relacionada às faixas de torque não atendidas pelos instrumentos próprios, porém não proporciona à estrutura de manutenção aeronáutica autonomia permanente para a realização das intervenções que demandem esses instrumentos.

2.1.2.4. Quanto às limitações identificadas no ferramental atualmente disponível, relacionadas ao desgaste decorrente do tempo de utilização, à ocorrência de defeitos e à deficiência na disponibilidade de determinadas ferramentas, não foi identificada, entre as informações disponíveis para elaboração deste estudo, medida administrativa capaz de solucionar de forma permanente a situação apresentada.

2.1.3. **Consequências do não atendimento da necessidade identificada**

2.1.3.1. A manutenção da situação atualmente identificada perpetua a dependência da estrutura de manutenção aeronáutica do COMAVE em relação à disponibilidade de instrumentos pertencentes a terceiros para a realização de determinadas intervenções.

2.1.3.2. Considerando que a disponibilização desses instrumentos não está sob gestão direta do COMAVE, existe o risco de que, no momento em que determinada intervenção de manutenção demande sua utilização, o equipamento necessário não esteja disponível para empréstimo, circunstância que poderá ocasionar atraso na execução do procedimento e, consequentemente, repercutir no tempo necessário para o restabelecimento da disponibilidade da aeronave.

2.1.3.3. Além disso, a utilização de instrumentos pertencentes a terceiros limita a gestão direta da Unidade sobre aspectos relacionados à disponibilidade, conservação e controle metrológico dos equipamentos empregados nas atividades de manutenção.

2.1.3.4. Quanto ao ferramental atualmente disponível, a manutenção da situação identificada implica a permanência das limitações decorrentes do desgaste e dos defeitos verificados em parte das ferramentas e equipamentos, bem como da deficiência na disponibilidade de determinadas ferramentas necessárias às atividades de manutenção.

2.1.3.5. Essas condições podem dificultar a execução de determinadas intervenções e limitar a disponibilidade de ferramental adequado ao atendimento das demandas da estrutura de manutenção aeronáutica, especialmente diante do crescimento da frota e da ampliação das atividades desenvolvidas pela Unidade.

2.1.3.6. Dessa forma, o não atendimento das necessidades identificadas mantém a estrutura de manutenção dependente de soluções contingenciais externas para determinadas intervenções e preserva as limitações existentes quanto ao ferramental disponível, com potenciais reflexos sobre sua autonomia, eficiência e capacidade de resposta às demandas de manutenção da frota.

2.1.4. **Estimativa das quantidades**

2.1.4.1. A estimativa das quantidades considerou a estrutura atual da frota do COMAVE, composta por 18 (dezoito) aeronaves, sendo 11 (onze) helicópteros e 7 (sete) aviões, bem como a realização das atividades de manutenção de asa rotativa e asa fixa em ambiente compartilhado, com utilização comum dos instrumentos e ferramentas disponíveis.

2.1.4.2. No caso dos torquímetros destinados às faixas de **5 a 25 Nm** e de **20 a 100 Nm**, verificou-se a possibilidade de necessidade de utilização simultânea desses instrumentos em atividades distintas, considerando a atuação das equipes de manutenção de asa rotativa e de asa fixa, bem como a realização de intervenções tanto na sede quanto em deslocamentos para atendimento de aeronaves no interior.

2.1.4.3. Além da possibilidade de utilização simultânea, considerou-se a necessidade de manutenção da disponibilidade dos instrumentos durante os períodos em que uma das unidades estiver temporariamente indisponível em razão dos procedimentos periódicos de aferição.

2.1.4.4. Diante dessas condições, foi estimada a necessidade de **2 (duas) unidades de torquímetro para cada uma das faixas de 5 a 25 Nm e de 20 a 100 Nm**. Para as demais aplicações identificadas pela área técnica, foi estimada a aquisição de **1 (um) torquímetro do tipo relógio, com faixa de medição de 0 a 600 in-lbs / 0 a 70 Nm, e 1 (um) torquímetro do tipo estalo, com faixa de torque de 40 a 200 in-lbs (aproximadamente 4,5 a 22,6 Nm)**, totalizando **6 (seis) torquímetros**.

2.1.4.5. Quanto às chaves catracas, foi estimada a aquisição de **2 (duas) unidades**, de forma compatível com a utilização dos torquímetros e com a possibilidade de emprego simultâneo dos instrumentos.

2.1.4.6. Em relação às cabeças intercambiáveis, foi prevista **1 (uma) unidade de cada medida identificada pela área técnica como necessária**, considerando que esses acessórios são utilizados de acordo com as características específicas de cada intervenção e podem ser compartilhados entre os instrumentos compatíveis.

2.1.4.7. Quanto aos conjuntos de ferramentas, foi estimada a aquisição de **3 (três) unidades**, destinadas ao atendimento das necessidades de ferramental da estrutura de manutenção aeronáutica do COMAVE, considerando as condições do ferramental atualmente disponível, o crescimento da frota e a ampliação das atividades de manutenção executadas pela Unidade.

2.2. Alinhamento entre a demanda (potencial contratação) e o planejamento da Administração (art. 6º, II, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)

2.2.1. DEMANDA NÃO PREVISTA

2.2.1.1. A presente demanda não constava originalmente do planejamento da Administração.

2.2.1.2. A necessidade encontra-se relacionada à ampliação das atividades executadas pela estrutura de manutenção aeronáutica do COMAVE, decorrente da assunção, pela mão de obra orgânica, das inspeções da frota e da ampliação das atividades de manutenção relacionadas às aeronaves de asa rotativa e de asa fixa, bem como ao crescimento da frota e à necessidade de disponibilidade de instrumental e ferramental adequados às atuais demandas de manutenção.

2.2.1.3. Diante da possibilidade superveniente de atendimento da necessidade identificada, a demanda foi apresentada pela área técnica à chefia competente para avaliação quanto à viabilidade de seu atendimento, observadas a disponibilidade orçamentária e as demais providências administrativas aplicáveis à eventual contratação.

2.3. Descrição dos requisitos da potencial contratação necessários e suficientes à escolha da solução (art. 6º, III, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)

2.3.1. A solução deverá contemplar torquímetros capazes de atender às faixas de torque de **5 a 25 Nm e de 20 a 100 Nm**, conforme necessidade identificada pela área técnica, bem como os acessórios necessários à sua utilização nas atividades de manutenção aeronáutica. Deverá contemplar, ainda, **1 (um) torquímetro do tipo relógio, com agulha de memória e dupla escala, com faixa de medição de 0 a 600 in-lbs / 0 a 70 Nm, e 1 (um) torquímetro do tipo estalo, com encaixe de 3/8", cabeça de catraca e faixa de torque de 40 a 200 in-lbs (aproximadamente 4,5 a 22,6 Nm)**, conforme necessidade identificada pela área técnica.

2.3.2. Os torquímetros e respectivos acessórios deverão apresentar compatibilidade mecânica e funcional entre si, **quando aplicável**, de forma a permitir sua adequada utilização nas atividades de manutenção.

2.3.3. Os bens deverão ser fornecidos novos, de primeiro uso e em perfeitas condições de funcionamento.

2.3.4. Os torquímetros deverão possuir características que permitam sua aferição e controle metrológico durante sua vida útil, de forma a possibilitar a verificação periódica das condições de utilização dos instrumentos.

2.3.5. Após o recebimento, os torquímetros serão encaminhados para aferição antes de sua utilização nas atividades de manutenção, conforme os procedimentos adotados pela Unidade.

2.3.6. Os bens deverão ser acompanhados dos manuais, instruções e demais documentos técnicos aplicáveis, quando cabíveis.

2.3.7. Quanto aos conjuntos de ferramentas destinados às atividades de manutenção aeronáutica, deverão ser fornecidos bens novos, de primeiro uso e em perfeitas condições de funcionamento, contemplando ferramental adequado às atividades desenvolvidas pela estrutura de manutenção do COMAVE.

2.3.8. Cada conjunto deverá contemplar **366 (trezentas e sessenta e seis) ferramentas**, acondicionadas em **carro com 9 (nove) gavetas e sistema anti-inclinação**, conforme características definidas pela área técnica para atendimento das necessidades da oficina.

2.3.9. Os carros deverão possibilitar o adequado acondicionamento, organização e disponibilização das ferramentas durante as atividades de manutenção, observadas as características necessárias à sua utilização no ambiente da oficina.

2.3.10. Os bens deverão possuir garantia contra defeitos de fabricação, observadas as condições e o prazo mínimo a serem estabelecidos no Termo de Referência, de acordo com as características da solução e as condições praticadas no mercado.

2.3.11. As especificações técnicas detalhadas dos bens, inclusive a composição dos conjuntos de ferramentas, serão estabelecidas no Termo de Referência, em conformidade com as especificações aplicáveis no CATMAS e com os requisitos definidos pela área técnica, de forma a atender à necessidade identificada e preservar a possibilidade de participação de diferentes fabricantes e fornecedores.

3. PROSPECÇÃO DE SOLUÇÕES

3.1. Levantamento de mercado (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (art. 6º, V, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)

3.1.1. Considerando a necessidade identificada no item 2.1 e os requisitos estabelecidos no item 2.3, procedeu-se ao levantamento das alternativas potencialmente capazes de atender às necessidades da estrutura de manutenção aeronáutica do COMAVE quanto à disponibilidade dos torquímetros, respectivos acessórios e conjuntos de ferramentas necessários às atividades de manutenção.

3.1.2. Para o atendimento da necessidade relacionada aos torquímetros e respectivos acessórios, foram consideradas alternativas que contemplam tanto a utilização de instrumentos pertencentes a terceiros quanto a disponibilização de instrumental próprio à Unidade. Foram identificadas, para fins de análise, as seguintes soluções:

Solução	Características gerais	Viabilidade técnica
Solução 1 – Utilização de instrumentos de terceiros mediante empréstimo	Consiste na utilização temporária de torquímetros pertencentes a terceiros quando as atividades de manutenção demandarem faixas de torque não contempladas pelos instrumentos próprios disponíveis. Essa alternativa corresponde à sistemática atualmente utilizada pela oficina, mediante solicitação de empréstimo ao Gabinete Militar do Governador ou, conforme disponibilidade, a oficina particular, exigindo retirada e posterior devolução dos instrumentos.	Tecnicamente viável em caráter contingencial , uma vez que possui quando disponibilizado instrumento compatível com a necessidade. Entretanto, terceiros e não assegura disponibilidade permanente do instrumental
Solução 2 – Aquisição de instrumentos próprios	Consiste na aquisição e incorporação ao acervo da ferramentaria de instrumentos destinados às faixas de torque necessárias e dos respectivos acessórios. Os torquímetros seriam submetidos aos procedimentos de calibração e controle adotados pela oficina antes de sua disponibilização para uso e durante sua vida útil.	Tecnicamente viável , desde que os instrumentos e acessórios atendam 2.3. A solução possibilita a manutenção dos instrumentos sob gestão própria e aos procedimentos de controle da ferramentaria.
Solução 3 – Disponibilização temporária de instrumentos por empresa terceirizada	Consiste na utilização temporária de torquímetros e acessórios disponibilizados por empresa prestadora de serviços, desde que essa possibilidade esteja contemplada nas condições contratuais aplicáveis. Conforme informação da equipe técnica, os instrumentos utilizados pela empresa são provenientes de São Paulo, circunstância que demanda planejamento prévio para sua disponibilização no COMAVE.	Potencialmente viável para demandas programadas , nas quais a necessidade previamente identificada e sua disponibilização organizada com limitação para atendimento de demandas não programadas ou urgentes. A disponibilização dos instrumentos provenientes de outra localidade para execução da manutenção.

3.1.3. Quanto à necessidade relacionada aos conjuntos de ferramentas, conforme informação da área técnica, a alternativa identificada para atendimento da demanda consiste na aquisição dos bens, com sua incorporação ao acervo da ferramentaria do COMAVE.

3.2. A aquisição dos conjuntos possibilita a disponibilização permanente do ferramental à estrutura de manutenção, permitindo sua organização, guarda e utilização

pelas equipes nas atividades de manutenção aeronáutica, observados os requisitos estabelecidos no item 2.3.

3.2 Estimativa dos custos das soluções (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (art. 6º, VI, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)

3.2.1. Para subsidiar a análise econômica das soluções identificadas no levantamento de mercado, foram considerados os custos diretos passíveis de identificação a partir das informações e documentos disponíveis, bem como, quando pertinentes, os custos indiretos associados à operacionalização de cada alternativa.

3.2.2. As estimativas apresentadas nesta etapa possuem caráter preliminar e destinam-se à comparação entre as soluções identificadas, não se confundindo com a pesquisa de preços destinada à definição do valor referencial de eventual contratação.

3.2.3. A partir dos elementos disponíveis, foram obtidas as seguintes informações:

Solução	Custo total estimado	Fontes e metodologias utilizadas	Ausência da estimativa de custos
Solução 1 – Utilização de instrumentos de terceiros mediante empréstimo	Custo direto não identificado	Informação fornecida pela equipe técnica da oficina quanto à sistemática atualmente utilizada. O empréstimo dos instrumentos não implica pagamento pelo seu uso, embora demande deslocamento de pessoal para retirada e posterior devolução das ferramentas.	Não foi possível mensurar os custos indiretos relacionados aos deslocamentos e ao emprego de pessoal, em razão da inexistência, entre os elementos disponíveis para elaboração do estudo, de registros que permitam quantificar a frequência dos empréstimos, os deslocamentos realizados e o tempo de pessoal empregado nessas atividades.
Solução 2 – Aquisição dos torquímetros e respectivos acessórios, bem como conjunto de ferramentas	A definir	Levantamento previamente realizado junto a fornecedores especializados. Foram identificadas duas cotações contemplando integralmente o conjunto pesquisado: Nortel Suprimentos Industriais Ltda., no valor de R\$ 11.787,98 , e Anhanguera Ferramentas, no valor de R\$ 16.001,82 .	Não se aplica quanto à estimativa preliminar da aquisição, ressalvando-se que a definição do valor referencial de eventual contratação dependerá da pesquisa de preços realizada na etapa própria do procedimento.
Solução 3 – Disponibilização temporária de instrumentos por empresa terceirizada	Não estimado	A possibilidade foi identificada a partir de informação da equipe técnica acerca da eventual disponibilização temporária de instrumental por empresa prestadora de serviços.	Não foi obtida, até o momento, referência de preço que permita estimar com segurança o custo da disponibilização temporária dos instrumentos necessários. A ausência de estimativa deverá permanecer registrada enquanto não forem obtidos elementos objetivos que permitam sua mensuração.

3.3. Análise comparativa das alternativas e escolha da solução (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (consequência dos incisos V e VI do art. 6º da Resolução Seplag nº 115, de 2021)

3.3.1. A partir dos requisitos elencados como necessários à escolha da solução, do levantamento de mercado e das estimativas de custos das alternativas, o quadro abaixo sintetiza a análise das soluções identificadas, registrando suas vantagens e desvantagens.

Solução	Atendimento aos requisitos necessários à escolha da solução	Vantagens	Desvantagens	Viabilidade técnica e econômica
Solução 1 – Utilização de instrumentos de terceiros mediante empréstimo	Atende parcialmente. Possibilita a utilização dos instrumentos necessários quando estes se encontram disponíveis para empréstimo e são compatíveis com a intervenção a ser realizada. Contudo, não assegura disponibilidade permanente dos instrumentos nem sua gestão direta pelo COMAVE.	Não exige investimento direto para aquisição dos instrumentos e corresponde à sistemática atualmente utilizada para atendimento pontual das demandas não contempladas pelo instrumental próprio.	Dependência da disponibilidade de instrumentos pertencentes a terceiros; necessidade de deslocamento de pessoal para retirada e devolução; existência de custos indiretos não mensurados; ausência de gestão direta da Unidade sobre a disponibilidade dos instrumentos.	Parcialmente viável. A alternativa permite atender pontualmente às necessidades quando há disponibilidade de instrumento compatível, porém não assegura autonomia e disponibilidade permanente para atendimento das demandas de manutenção. Não foram identificados custos diretos de empréstimo, embora existam custos indiretos que não puderam ser mensurados.
Solução 2 – Aquisição de instrumentos próprios	Atende. Permite disponibilizar à estrutura de manutenção instrumentos nas faixas de torque necessárias, juntamente com os acessórios correspondentes, possibilitando sua incorporação ao acervo da ferramentaria e submissão aos procedimentos de calibração e controle adotados pela oficina.	Disponibilidade dos instrumentos sob gestão direta do COMAVE; maior autonomia da estrutura de manutenção; possibilidade de utilização em demandas programadas e não programadas; possibilidade de emprego simultâneo pelas diferentes equipes; disponibilidade de instrumental durante deslocamentos de equipes, observada a quantidade dimensionada; e gestão direta dos procedimentos de calibração e dos respectivos registros.	Necessidade de investimento inicial para aquisição; necessidade de realização e controle periódico da calibração; responsabilidade da Administração pela guarda, conservação e gestão dos instrumentos durante sua vida útil.	Viável técnica e economicamente. A alternativa atende aos requisitos identificados e proporciona disponibilidade dos instrumentos sob gestão direta da Unidade.

Solução 3 – Disponibilização temporária de instrumentos por empresa terceirizada	Atende parcialmente. Pode possibilitar acesso aos instrumentos em atividades programadas, desde que sua necessidade seja identificada previamente e seja possível providenciar sua disponibilização. Contudo, não assegura disponibilidade tempestiva para todas as demandas de manutenção, especialmente aquelas não programadas ou urgentes.	Possibilidade de atendimento de determinadas demandas sem necessidade de incorporação imediata dos instrumentos ao patrimônio da Unidade, especialmente em intervenções previamente programadas.	Dependência da disponibilização dos instrumentos pela empresa; necessidade de planejamento prévio para obtenção do instrumental; limitação para atendimento de demandas urgentes ou não programadas, considerando que, conforme informação da equipe técnica, os instrumentos utilizados pela empresa são provenientes de outra localidade.	Viabilidade parcial. Apresenta viabilidade técnica para demandas programadas, nas quais seja possível antecipar a necessidade dos instrumentos. Entretanto, não assegura atendimento tempestivo às demandas não programadas ou urgentes. Quanto ao aspecto econômico, não foram obtidos elementos suficientes para mensuração segura do custo da alternativa, conforme registrado no item 3.2.
--	---	--	---	---

3.3.2. Após a análise comparativa das soluções levantadas, conclui-se que a **aquisição de torquímetros e respectivos acessórios, bem como de conjuntos de ferramentas**, constitui a solução mais adequada ao atendimento das necessidades da Administração identificadas neste ETP e, portanto, ao interesse público.

3.3.3. A escolha da solução fundamenta-se em aspectos técnicos e econômicos.

3.3.4. Sob o aspecto técnico, a aquisição possibilita que os torquímetros, respectivos acessórios e conjuntos de ferramentas necessários permaneçam sob gestão direta do COMAVE, permitindo sua disponibilização para as equipes de manutenção conforme as demandas da frota, inclusive em situações não programadas e nos casos de deslocamento de equipes para atendimento de aeronaves fora da sede. Quanto aos torquímetros, a solução também permite à Unidade realizar diretamente a gestão da guarda, conservação, calibração e respectivos registros dos instrumentos.

3.3.5. A alternativa de utilização de instrumentos de terceiros mediante empréstimo, **aplicável aos torquímetros**, embora tenha se mostrado capaz de atender pontualmente determinadas demandas, mantém a dependência da disponibilidade de equipamentos externos e exige providências para sua retirada e posterior devolução, não proporcionando à estrutura de manutenção autonomia permanente quanto à disponibilidade dos instrumentos.

3.3.6. A disponibilização temporária de instrumentos por empresa terceirizada, **igualmente considerada para os torquímetros**, apresenta possibilidade de atendimento de demandas previamente programadas, mas não assegura a disponibilização tempestiva do instrumental em situações não programadas ou urgentes, considerando a necessidade de sua disponibilização a partir de outra localidade. Dessa forma, embora tecnicamente possível em determinadas circunstâncias, a alternativa não atende integralmente à dinâmica operacional identificada para a manutenção da frota.

3.3.7. Quanto aos conjuntos de ferramentas, conforme levantamento apresentado no item 3.1, a alternativa identificada pela área técnica para atendimento da necessidade consiste na aquisição dos bens. A solução possibilita sua incorporação ao acervo da ferramentaria e sua disponibilização permanente às equipes de manutenção, atendendo às necessidades relacionadas às condições e à disponibilidade do ferramental atualmente existente.

3.3.8. Sob o aspecto econômico, a aquisição deverá considerar os valores estimados para os bens que compõem a solução, conforme elementos apresentados no item 3.2. A utilização de instrumentos mediante empréstimo não apresenta custo direto identificado, porém envolve custos indiretos relacionados aos deslocamentos e ao emprego de pessoal para retirada e devolução dos equipamentos, os quais não puderam ser mensurados com os elementos disponíveis. Quanto à disponibilização temporária por empresa terceirizada, não foram obtidos elementos suficientes para estimar seu custo de forma segura, razão pela qual não se atribui à alternativa vantagem ou desvantagem econômica sem suporte objetivo.

3.3.9. Considerando conjuntamente os aspectos analisados, a **aquisição de torquímetros, respectivos acessórios e conjuntos de ferramentas** apresenta-se como a alternativa capaz de atender de forma mais abrangente às necessidades identificadas, proporcionando maior autonomia à estrutura de manutenção aeronáutica, disponibilidade dos bens sob gestão direta da Unidade e capacidade de atendimento às demandas de manutenção da frota.

4. DETALHAMENTO DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA

4.1. Descrição da solução como um todo (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (art. 6º, VII, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)

4.1.1. A solução escolhida consiste na **aquisição de torquímetros e respectivos acessórios, incluindo chaves catraca e cabeças intercambiáveis, bem como de conjuntos de ferramentas**, para incorporação ao acervo da ferramentaria da estrutura de manutenção aeronáutica do COMAVE, de forma a proporcionar capacidade própria para atendimento das necessidades de instrumental e ferramental identificadas para as atividades de manutenção da frota.

4.1.2. A solução compreenderá torquímetros destinados às faixas de aplicação de **5 a 25 Nm e de 20 a 100 Nm**, bem como **1 (um) torquímetro do tipo relógio, com agulha de memória e dupla escala, com faixa de medição de 0 a 600 in-lbs / 0 a 70 Nm**, e **1 (um) torquímetro do tipo estalo, com encaixe de 3/8", cabeça de catraca e faixa de torque de 40 a 200 in-lbs (aproximadamente 4,5 a 22,6 Nm)**, além das chaves catraca e cabeças intercambiáveis necessárias às diferentes intervenções executadas pela oficina, conforme dimensionamento técnico da demanda.

4.1.3. A solução compreenderá, ainda, a aquisição de **3 (três) conjuntos de ferramentas**, cada um composto por **366 (trezentas e sessenta e seis) ferramentas, acondicionadas em carro com 9 (nove) gavetas e sistema anti-inclinação**, conforme características definidas pela área técnica para atendimento das necessidades da oficina.

4.1.4. Os torquímetros e respectivos acessórios deverão possuir compatibilidade funcional entre si, **quando aplicável**, e características adequadas à utilização nas atividades de manutenção aeronáutica. Os conjuntos de ferramentas deverão apresentar características adequadas ao acondicionamento, organização e disponibilização do ferramental durante as atividades de manutenção. Em todos os casos, deverão ser observados os requisitos estabelecidos neste ETP e as especificações técnicas que serão detalhadas no Termo de Referência, evitando-se características desnecessárias que possam restringir indevidamente a competitividade da futura contratação.

4.1.5. Os bens deverão ser **novos e de primeiro uso**, acompanhados dos manuais, instruções e demais documentos técnicos aplicáveis, quando pertinentes, bem como de garantia contra defeitos de fabricação, conforme condições a serem estabelecidas no Termo de Referência.

4.1.6. Após o recebimento, os torquímetros serão submetidos aos procedimentos de **calibração e controle metrológico adotados pela estrutura de manutenção aeronáutica**, com emissão e manutenção da documentação correspondente nos registros da ferramentaria. Somente após o cumprimento dos procedimentos de controle pertinentes os instrumentos serão disponibilizados para utilização nas atividades de manutenção.

4.1.7. Durante sua vida útil, os torquímetros permanecerão sujeitos aos procedimentos de guarda, conservação, controle e calibração aplicáveis, de forma a assegurar sua adequada utilização nas atividades de manutenção da frota. Os conjuntos de ferramentas permanecerão sujeitos aos procedimentos de guarda, conservação e controle aplicáveis aos bens incorporados ao acervo da ferramentaria.

4.1.8. A solução permitirá que os bens permaneçam sob gestão direta do COMAVE e disponíveis às equipes de manutenção, inclusive para atendimento de atividades programadas, demandas não programadas e situações que envolvam o deslocamento de equipes para atendimento de aeronaves fora da sede, contribuindo para maior autonomia da estrutura de manutenção e reduzindo, quanto aos torquímetros, a dependência da disponibilização de instrumental pertencente a terceiros.

4.2. Justificativas para o parcelamento ou não da solução (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (art. 6º, VIII, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)

4.2.1. Após análise das características dos bens que compõem a solução e das condições identificadas no mercado fornecedor, verificou-se a viabilidade de organização da contratação em três grupos de bens. O primeiro será constituído pelos torquímetros nas faixas de 5 a 25 Nm e de 20 a 100 Nm e respectivos acessórios. O segundo será constituído pelos torquímetros com faixas de medição especificadas em in-lbs. O terceiro será constituído pelos conjuntos de ferramentas destinados às

atividades de manutenção aeronáutica. Dessa forma, mostra-se adequado o parcelamento da solução em 3 (três) lotes, observadas as características técnicas e as condições de fornecimento identificadas para cada grupo.

4.2.2. O **Lote 1** será composto pelos torquímetros nas faixas de 5 a 25 Nm e de 20 a 100 Nm e respectivos acessórios. Sob o aspecto técnico, os torquímetros, as chaves catraca e as cabeças intercambiáveis que devam operar conjuntamente necessitam apresentar compatibilidade mecânica e funcional entre si para sua adequada utilização nas atividades de manutenção aeronáutica. Conforme informado pela equipe técnica responsável pela manutenção, a aquisição separada desses componentes pode resultar em incompatibilidades que comprometam sua utilização conjunta.

4.2.3. Nesse contexto, o agrupamento, no Lote 1, dos componentes funcionalmente interdependentes reduz o risco de aquisição de instrumentos e acessórios que, embora individualmente atendam às respectivas especificações, não apresentem plena compatibilidade quando utilizados em conjunto, preservando a funcionalidade da solução pretendida.

4.2.4. O **Lote 2** será composto pelo torquímetro do tipo relógio, com faixa de medição de 0 a 600 in-lbs / 0 a 70 Nm, e pelo torquímetro do tipo estalo, com faixa de torque de 40 a 200 in-lbs (aproximadamente 4,5 a 22,6 Nm). Durante o levantamento das condições do mercado fornecedor, verificou-se dificuldade na obtenção de referências comerciais para esses instrumentos, tendo sido localizada apenas uma referência para cada equipamento, ainda com diferenças em determinadas especificações. Conforme informado pela área técnica, trata-se de instrumentos de difícil localização no mercado nacional, considerando as características e faixas de medição especificadas em in-lbs.

4.2.5. A segregação desses dois torquímetros em lote específico mostra-se adequada diante das condições identificadas no mercado fornecedor e da ausência de interdependência funcional com os acessórios que compõem o Lote 1. A medida busca evitar que a dificuldade de fornecimento desses instrumentos restrinja a participação de fornecedores aptos ao fornecimento dos demais torquímetros e respectivos acessórios, favorecendo a ampliação da competitividade da contratação.

4.2.6. O **Lote 3** será composto pelos 3 (três) conjuntos de ferramentas, cada um contemplando 366 (trezentas e sessenta e seis) ferramentas acondicionadas em carro com 9 (nove) gavetas e sistema anti-inclinação, conforme requisitos definidos para atendimento da necessidade identificada. O agrupamento dos componentes de cada conjunto decorre da própria configuração funcional da solução definida para atendimento da necessidade da oficina, que contempla o fornecimento do conjunto completo, composto pelo carro e respectivo ferramental, possibilitando seu recebimento e disponibilização como unidade organizada para utilização nas atividades de manutenção.

4.2.7. Dessa forma, considerando as características técnicas dos bens, as condições identificadas no mercado fornecedor e a ausência de interdependência funcional entre os grupos definidos, justifica-se o parcelamento da solução em 3 (três) lotes. A divisão preserva o agrupamento dos componentes funcionalmente relacionados e permite a participação de fornecedores aptos ao fornecimento de cada grupo de bens, favorecendo a competitividade da contratação.

4.3. **Contratações correlatas ou interdependentes (art. 6º, XI, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)**

4.3.1. Conforme informação prestada pela área técnica responsável pela manutenção aeronáutica, o COMAVE possui contratação vigente que contempla a realização de **aferição de instrumentos utilizados pela Unidade, incluindo torquímetros**.

4.3.2. A referida contratação possui relação direta com a **parcela da solução composta pelos torquímetros**, uma vez que permitirá a realização do procedimento de aferição desses instrumentos após seu recebimento e previamente à sua disponibilização para utilização nas atividades de manutenção aeronáutica.

4.3.3. Dessa forma, a contratação existente apresenta-se como **interdependente à parcela da solução relacionada aos torquímetros**, considerando que sua execução viabilizará uma etapa necessária para que os novos instrumentos sejam disponibilizados para utilização pela estrutura de manutenção.

4.3.4. Quanto aos conjuntos de ferramentas, **não foram identificadas contratações correlatas ou interdependentes necessárias à sua implementação**.

4.3.5. Não foram identificadas outras contratações correlatas ou interdependentes necessárias à implementação da solução.

4.4. **Resultados pretendidos (art. 6º, IX, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)**

4.4.1. Com a implementação da solução, pretende-se ampliar a **autonomia e a capacidade operacional da estrutura de manutenção aeronáutica do COMAVE**, mediante a disponibilização, sob gestão direta da Unidade, dos torquímetros, respectivos acessórios e conjuntos de ferramentas necessários ao atendimento das atividades de manutenção da frota.

4.4.2. Quanto aos torquímetros, espera-se reduzir a dependência da disponibilização de instrumentos pertencentes a terceiros e, consequentemente, o risco de atrasos nas intervenções decorrentes da indisponibilidade desses equipamentos no momento em que forem necessários, favorecendo maior capacidade de resposta às demandas programadas e não programadas de manutenção.

4.4.3. Pretende-se, ainda, promover o **melhor aproveitamento dos recursos humanos disponíveis**, mediante a redução da necessidade de emprego de pessoal em deslocamentos destinados exclusivamente à retirada e posterior devolução de instrumentos obtidos por empréstimo.

4.4.4. A disponibilização de instrumental e ferramental próprios deverá favorecer também o atendimento simultâneo de diferentes frentes de manutenção, inclusive nas situações em que equipes sejam deslocadas para atendimento de aeronaves fora da sede, preservando a capacidade de execução de outras atividades de manutenção pela estrutura do COMAVE.

4.4.5. Quanto aos conjuntos de ferramentas, pretende-se ampliar a disponibilidade de ferramental adequado às atividades desenvolvidas pela estrutura de manutenção aeronáutica, contribuindo para o atendimento das necessidades identificadas em relação às condições e à disponibilidade do ferramental atualmente existente.

4.4.6. Busca-se, ainda, aprimorar a gestão dos bens empregados nas atividades de manutenção, permitindo à Unidade exercer diretamente o controle sobre sua **guarda, conservação e disponibilidade** e, especificamente quanto aos torquímetros, sobre sua **calibração e respectivos registros**.

4.4.7. Dessa forma, a solução pretende proporcionar melhor aproveitamento dos recursos humanos e materiais disponíveis, maior autonomia à estrutura de manutenção e maior capacidade de atendimento às necessidades de manutenção da frota, contribuindo para a eficiência das atividades desenvolvidas pelo COMAVE.

4.5. **Providências a serem adotadas (art. 6º, X, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)**

4.5.1. Considerando as características da solução escolhida e as informações disponíveis para elaboração deste estudo, não foram identificadas providências específicas que demandem alterações no ambiente físico, na estrutura organizacional, na infraestrutura ou nos fluxos de trabalho atualmente adotados pela estrutura de manutenção aeronáutica do COMAVE.

4.5.2. Também não foram identificadas necessidades de obtenção de licenças, alvarás ou autorizações específicas, de aquisição prévia de outros bens ou de realização de adequações físicas ou logísticas para o recebimento, guarda e incorporação dos torquímetros, respectivos acessórios e conjuntos de ferramentas à ferramentaria da Unidade, **uma vez que a estrutura existente dispõe de condições adequadas para seu acondicionamento**.

4.5.3. Quanto à utilização dos bens, a equipe responsável pelas atividades de manutenção aeronáutica já possui capacitação compatível com o emprego do instrumental e ferramental que compõem a solução, não tendo sido identificada necessidade de capacitação específica decorrente de sua implementação.

4.5.4. Após o recebimento, os torquímetros serão submetidos ao procedimento de **aferição por meio de contratação já existente no COMAVE, que contempla esse tipo de instrumental**, sendo posteriormente incorporados aos controles da ferramentaria e disponibilizados para utilização nas atividades de manutenção aeronáutica, observados os procedimentos de controle aplicáveis.

4.5.5. Os conjuntos de ferramentas, após o recebimento e a realização dos procedimentos administrativos e de conferência aplicáveis, serão incorporados ao acervo da ferramentaria e disponibilizados às equipes para utilização nas atividades de manutenção aeronáutica.

4.5.6. Dessa forma, **não se verifica a necessidade de contratação prévia de serviços adicionais ou de outras providências específicas para viabilizar a implementação da solução**, além dos procedimentos administrativos e de controle inerentes ao recebimento, incorporação e disponibilização dos bens para uso.

4.6. **Possíveis impactos ambientais (art. 6º, XII, da Resolução Seplag nº 115, de 2021)**

4.6.1. Considerando a natureza da solução escolhida, constituída pela aquisição de torquímetros, respectivos acessórios e conjuntos de ferramentas para utilização nas atividades de manutenção aeronáutica, **não foram identificados impactos ambientais significativos diretamente relacionados à utilização dos bens**.

4.6.2. Os possíveis impactos ambientais associados à solução concentram-se principalmente na geração de resíduos decorrentes das embalagens utilizadas no acondicionamento e transporte dos produtos e, posteriormente, no desfazimento dos bens ao término de sua vida útil.

4.6.3. Como medidas mitigadoras, os materiais de embalagem decorrentes do recebimento dos bens deverão receber destinação adequada, observados os procedimentos de gerenciamento de resíduos adotados pela Administração e a legislação aplicável.

4.6.4. Ao término da vida útil dos bens, eventual desfazimento deverá observar os procedimentos aplicáveis aos bens considerados inservíveis pela Administração, buscando-se, sempre que possível e tecnicamente aplicável, destinação que favoreça o reaproveitamento ou a reciclagem dos materiais.

4.6.5. As especificações da futura contratação deverão, ainda, evitar exigências ou características que impliquem utilização desnecessária de materiais ou recursos, sem prejuízo dos requisitos técnicos indispensáveis à segurança, funcionalidade e durabilidade dos bens.

5. POSICIONAMENTO CONCLUSIVO (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (ART. 6º, XIII, DA RESOLUÇÃO SEPLAG Nº 115, DE 2021)

5.1. Com base nas análises realizadas neste Estudo Técnico Preliminar, conclui-se pela **viabilidade técnica e econômica da solução escolhida**, consistente na aquisição de torquímetros e respectivos acessórios, bem como de conjuntos de ferramentas, para atendimento das necessidades da estrutura de manutenção aeronáutica da COMAVE.

5.2. A necessidade decorre da indisponibilidade, no acervo próprio da Unidade, de instrumentos capazes de atender a todas as faixas de torque demandadas nas atividades de manutenção da frota, situação que atualmente exige o recurso a instrumentos pertencentes a terceiros em determinadas intervenções, bem como das limitações identificadas no ferramental atualmente disponível, relacionadas ao desgaste e aos defeitos decorrentes do tempo de utilização e à deficiência na disponibilidade de determinadas ferramentas necessárias às atividades de manutenção.

5.3. O levantamento realizado demonstrou que a **aquisição de bens próprios** constitui a alternativa capaz de atender de forma mais abrangente às necessidades identificadas, proporcionando maior autonomia à estrutura de manutenção, disponibilidade dos torquímetros, respectivos acessórios e conjuntos de ferramentas sob gestão direta do COMAVE e maior capacidade de atendimento às demandas de manutenção da frota. Quanto aos torquímetros, a aquisição reduz, ainda, a dependência da disponibilidade de instrumentos pertencentes a terceiros.

5.4. A solução mostra-se tecnicamente exequível e compatível com a estrutura atualmente existente, não tendo sido identificada necessidade de alterações físicas, organizacionais ou de infraestrutura para sua implementação. A Unidade dispõe de condições adequadas para o recebimento, guarda e acondicionamento dos bens, bem como de equipe capacitada para sua utilização. Dispõe, ainda, de contratação vigente que contempla o procedimento de aferição aplicável aos torquímetros, possibilitando sua submissão aos controles pertinentes antes da disponibilização para uso.

5.5. Sob o aspecto econômico, as referências obtidas no levantamento realizado subsidiaram a análise comparativa das soluções e permitiram identificar condições de fornecimento dos bens no mercado, inclusive particularidades relacionadas à disponibilidade de determinados instrumentos. O valor referencial da futura contratação deverá ser definido mediante o procedimento próprio de pesquisa de preços aplicável.

5.6. Diante do exposto, **considera-se viável o prosseguimento das providências necessárias à contratação da solução**, observados os requisitos, quantitativos e demais condições que vierem a ser consolidados no Termo de Referência e nas etapas subsequentes do processo de contratação.

SÉRGIO HENRIQUE MIRANDA DE CARVALHO, 1º TEN PM

Presidente

HEITOR WASHINGTON VIEIRA, 2º TEN PM

Membro

DANIEL GONÇALVES BARBOSA, SD PM

Membro

Revisado por: Fábio Simão, 1º Ten PM

Adjunto da Seção de Licitações do COMAVE



Documento assinado eletronicamente por **SÉRGIO HENRIQUE MIRANDA DE CARVALHO, 1º Tenente**, em 30/09/2026, às 10:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fábio Simão Teixeira, 1º Tenente**, em 15/10/2026, às 09:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **149199075** e o código CRC **DCE525EB**.