

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

ICA 37-599

**CURRÍCULO MÍNIMO DO
ESTÁGIO DE ESPECTROMETRIA DE ÓLEO (EOL)**

2014

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DE SÃO PAULO



ENSINO

ICA 37-599

**CURRÍCULO MÍNIMO DO
ESTÁGIO DE ESPECTROMETRIA DE ÓLEO (EOL)**

2014



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO-GERAL DE APOIO

PORTARIA COMGAP Nº 039/1EM, DE 11 DE FEVEREIRO DE 2014.
Protocolo COMAER nº 67100.000518/2014-08

Aprova a edição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Estágio de Espectrometria de Óleo (EEOL)”.

O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO COMANDO-GERAL DE APOIO, no uso de suas atribuições, que lhe confere, por delegação de competência emanada pelo Exmo. Sr. Comandante-Geral de Apoio, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 17, de 26 de abril de 2013, do COMGAP, e considerando o disposto no Inciso XI do Art. 9º do Regulamento do Comando-Geral de Apoio, aprovado pela Portaria nº 2.133/GC3, de 29 de novembro de 2013, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição da ICA 37-599 relativa ao “Currículo Mínimo do Estágio de Espectrometria de Óleo (EEOL)”, que com esta baixa.

Art. 2º Esta Instrução entra em vigor na data de sua publicação.

Maj Brig Ar OSWALDO MACHADO CARLOS DE SOUZA
ChEM do COMGAP

(Publicada no BCA nº 042, de 28 de fevereiro de 2014)

SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....	7
1.1 FINALIDADE.....	7
1.2 ÂMBITO.....	7
2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO ESTÁGIO.....	8
3 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO.....	10
3.1 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO.....	10
3.2 PERFIL DO ALUNO.....	10
4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO ESTÁGIO.....	11
4.1 FINALIDADE DO ESTÁGIO.....	11
4.2 OBJETIVOS GERAIS DO ESTÁGIO.....	11
4.3 DURAÇÃO DO ESTÁGIO.....	11
5 CONTEÚDO CURRICULAR.....	12
5.1 QUADRO GERAL DO ESTÁGIO.....	12
5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL.....	13
6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	16
6.1 AVALIAÇÃO DO CORPO DISCENTE.....	16
6.1.1 SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO.....	16
6.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	16
6.2 MÉDIA FINAL.....	17
6.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES.....	17
7 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	18
8 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

2 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

2.1 FINALIDADE

A presente Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Estágio de Espectrometria de Óleo (EEOL).

2.2 ÂMBITO

Esta instrução se aplica ao Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMASP) e ao Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA).

3 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO ESTÁGIO

2.1O EEOL destina-se a prover o conhecimento e as habilidades requeridas para atividades de espectrometria realizadas com o equipamento SPECTROIL-M em uso na FAB, em atendimento às necessidades de manutenção e dentro dos parâmetros desejáveis determinados pela Força.

2.2É um estágio de capacitação técnico especializado, na modalidade de ensino presencial, categorizado em tipologia do Instituto de Logística da Aeronáutica como um estágio de “Atualização Técnica”.

2.3Sua estrutura curricular atuará nos domínios cognitivo e psicomotor, com os propósitos tradicionais de desenvolvimento, disseminação e aplicação do conhecimento, assim como o treinamento das habilidades motoras e manipulativas importantes para a garantia da qualidade, eficácia e eficiência das atividades a serem desempenhadas. O desenvolvimento de tais domínios ocorre segundo a seguinte estratégia estabelecida pelo ILA:

2.3.1No domínio cognitivo, as Subunidades terão como objetivos o conhecimento e a compreensão da base teórica necessária (níveis de aprendizagem Cn e Cp). As Unidades agruparão Subunidades afins e terão como objetivos a aplicação dos seus conjuntos de conhecimentos (nível de aprendizagem Ap). As Disciplinas terão como propósito: a análise de como as Unidades afins se relacionam para composição/estrutura da Disciplina (nível de aprendizagem Si); a percepção do porquê a Disciplina necessita das Unidades como suas partes constitutivas (nível de aprendizagem An); bem como o julgamento pessoal acerca de questões inerentes ao assunto da Disciplina a partir dos conhecimentos adquiridos através da mesma (nível de aprendizagem Av). O estágio terá os mesmos propósitos das Disciplinas, com a diferença de que enquanto essas são específicas aos seus conjuntos próprios de conhecimentos, o estágio será de caráter mais geral, tendo como foco exclusivo a capacitação para realização dos Padrões de Desempenho Específicos estabelecidos.

2.3.2No domínio psicomotor, as Subunidades representarão etapas, fases e ou procedimentos (atividades motoras simples – baixa complexidade) constituintes de atividades motoras mais complexas, tendo como objetivos fornecer orientações e detalhes de realização (nível de aprendizagem Pe), procedimentos de preparação envolvidos (nível de aprendizagem Pr), bem como a prática orientada de tais etapas, fases e ou procedimentos, sob a devida supervisão técnico especializada (nível de aprendizagem Ro). As Unidades representarão as atividades motoras mais complexas citadas, visando a fixação/massificação dos procedimentos praticados nas Subunidades até um grau de habitualidade e confiança de realização – automatização mental (nível de aprendizagem Rm). As Disciplinas serão referentes ao conjunto de atividades das suas Unidades, tendo como objetivo, no entanto, não mais a internalização de procedimentos, mas sim a realização conjunta e/ou sequenciada das atividades motoras desenvolvidas pelas Unidades na forma de um macro processo (nível de aprendizagem Rc). O estágio, por sua vez, terá os mesmos propósitos das Disciplinas, com a diferença de que enquanto essas são específicas ao conjunto de atividades das Unidades, ele terá como foco o conjunto de atividades das Disciplinas (nível de aprendizagem Rc), que deverão ser ou representar os Padrões de Desempenho Específicos estabelecidos.

2.4O estágio trabalhará conhecimentos e habilidades práticas, nivelando os profissionais responsáveis pela operação do equipamento SPECTROIL-M com os conhecimentos necessários à compreensão e aplicação dos fundamentos de espectrometria; ao Programa de Análise Espectrométrica de Óleo (PAEO), à regulagem e manuseio do equipamento; bem

como à adoção das devidas precauções de segurança. Se desenvolverá com a associação conjunta de teoria e prática nos locais apropriados, de acordo com a disponibilidade de horário e recursos, de forma que antes da prática de cada tarefa as instruções teóricas referentes ao assunto sejam desenvolvidas e fixadas, possibilitando ao aluno atingir um nível de proficiência eficaz e compatível com a execução dos serviços. Objetivando a otimização do tempo disponível no estágio, de forma a se realizar um maior número de tarefas com uma devida concentração nas que agregam maior valor à operação/manutenção inicial, a seguinte metodologia será adotada no mesmo:

2.5 Para atender a concepção apresentada, tal estrutura curricular visa proporcionar

- a) a primeira ação consistirá em apresentar e explicar os detalhes necessários à execução da tarefa, tomando sempre por base o embasamento teórico, sem contanto executar efetivamente a atividade, sendo que detalhes simples e/ou que não agreguem valor (substituição de elementos em bom estado, registro em documento, análise de material em laboratório etc.) serão apenas “simulados” ou comentados a respeito de sua finalidade;
- b) num segundo momento, deverá ocorrer a execução propriamente dita da tarefa pelos instrutores em forma de demonstração; e
- c) como último estágio, será então realizada a prática da tarefa pelos alunos sob a devida supervisão docente.

2.1 Visando a verificação e constatação da concreta eficácia e eficiência do processo ensino-aprendizagem do currículo então estruturado, a sistemática de avaliação estabelecida ater-se-á ao propósito maior da capacitação, as atividades/atribuições que os egressos deverão ser capazes de realizar ao final do processo: os Padrões de Desempenho Específicos.

2.2 Por fim, no tocante ao corpo docente, é primordial a atuação de profissionais com experiência na realização de espectrometria com o equipamento SPECTROIL-M, e que estejam exercendo a função, com aptidão e o perfil necessário para a atividade docente, sendo desejável ainda ter realizado cursos como o CPI, CPOA, CPE e afins.

4 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO

4.1 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO

- a) realizar análises espectrométricas de óleos em atendimento ao estabelecido na OTMA 33-1-37, IMA 66-10 e Programa de Análise Espectrométrica de Óleo (PAEO);
- b) realizar a verificação completa do equipamento;
- c) transcrever os resultados da análise espectrométrica de óleo para a ficha 7530DIRMA66-93; e
- d) verificar a correção do preenchimento dos campos 1 a 16 da ficha 7530DIRMA66-93;
- e) empregar normas de higiene e segurança no trabalho, de acordo com as particularidades da atividade e funcionamento do equipamento; e
- f) utilizar as publicações técnicas aplicáveis na execução da atividade de espectrometria e operação correta do equipamento SPECTROIL-M.

4.2 PERFIL DO ALUNO

O aluno do estágio possui as seguintes características:

- a) é Oficial, Suboficial ou Sargento; e
- b) atua, ou foi designado para atuar, como operador do Sistema PAEO (Programa de Análise Espectrométrica de Óleo) nos laboratórios regionais do PAMAAF, PAMARF, PAMALS, BABE, BAMN, BABR e BASM.

5 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO ESTÁGIO

5.1 FINALIDADE DO ESTÁGIO

Familiarizar profissionais com a realização de análise espectrométrica de óleo através do equipamento SPECTROIL-M, estabelecendo um manuseio, manutenção e armazenagem otimizados dos componentes e materiais envolvidos.

5.2 OBJETIVOS GERAIS DO ESTÁGIO

Proporcionar experiências de aprendizagem que habilitem e capacitem os instruídos a:

- a) explicar as aplicações e importância da análise espectrométrica de óleo, com especial atenção ao equipamento SPECTROIL-M e aos materiais/recursos envolvidos na atividade (Av);
- b) descrever as práticas, métodos, procedimentos, materiais e recursos apropriados à eficiente realização de análise espectrométrica de óleo com o equipamento SPECTROIL-M (An); e
- c) realizar análises espectrométricas de óleo com o equipamento SPECTROIL-M, empregando as práticas, métodos, procedimentos, materiais e recursos apropriados à eficiente realização da atividade e em conformidade com as publicações técnicas aplicáveis (Rc).

5.3 DURAÇÃO DO ESTÁGIO

A duração do estágio é de 5 dias letivos, perfazendo uma carga horária total de 40 tempos e uma carga horária real de 36 tempos, tudo do Campo Técnico Especializado. Os tempos de aula têm a duração de 50 minutos. A diferença de 4 tempos é utilizada com:

- a) atividades administrativas.

6 CONTEÚDO CURRICULAR

6.1 QUADRO GERAL DO ESTÁGIO

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINAS	CH PARA INSTRUÇÃO	CH PARA AVALIAÇÃO	TOTAL
TÉCNICO- ESPECIALIZADO	ENGENHARIAS	PROGRAMA DE ANÁLISE ESPECTROMÉTRICA DE ÓLEO (PAEO)	6	0	6
		EQUIPAMENTO SPECTROIL-M	16	0	16
		ANÁLISE ESPECTROMÉTRICA DE ÓLEO	14	0	14
	TOTAL DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO				36
CARGA HORÁRIA REAL					36
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS					4
CARGA HORÁRIA TOTAL					40

6.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: ENGENHARIAS
DISCIPLINA: PROGRAMA DE ANÁLISE ESPECTROMÉTRICA DE ÓLEO (PAEO)		
CH INSTRUÇÃO: 6	CH AVALIAÇÃO: 0	CH TOTAL: 6
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) explicar a estrutura, propósito, aspectos fundamentais, responsabilidades, atuação e implicações afetas ao Programa de Análise Espectrométrica de Óleo (PAEO) conforme IMA 66-10 e OTMA 33-1-37 (An).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) IMA 66-10. 2) OTMA 33-1-37.</p>		

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: ENGENHARIAS
DISCIPLINA: EQUIPAMENTO SPECTROIL-M		
CH INSTRUÇÃO: 16	CH AVALIAÇÃO: 0	CH TOTAL: 16
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) explicar a localização mais apropriada para alocação do espectrômetro no laboratório regional, os procedimentos para seu transporte, embalagem e desembalagem, assim como de instalação do equipamento (ligação inicial) (An);</p> <p>b) explicar o propósito, importância e operação/manuseio dos componentes do equipamento: mesa da amostra; eletrodo de grafite, disco e bastão; apontador de eletrodos de bastão; padrões; suporte de amostra de polietileno descartável; suporte de amostra e tampas reutilizáveis; caixa de transporte e kits básicos de manutenção (An); e</p> <p>c) executar a preparação, manuseio e verificações inerentes ao equipamento, incluindo sua alocação e seus componentes, necessários à realização de análises espectrométricas de óleo, sempre em conformidade com o estabelecido nas publicações técnicas aplicáveis (Rc).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Principais características técnicas. 2) Descrição dos componentes e operação: Mesa da amostra; Eletrodo de grafite, disco e bastão; Apontador de eletrodos de bastão; Suporte de amostra de polietileno descartável; Suporte de amostra e tampas reutilizáveis; Caixa de transporte; kits básicos de manutenção. 3) Padrões de verificação. 4) Verificação completa do equipamento.</p>		

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: ENGENHARIAS
DISCIPLINA: ANÁLISE ESPECTROMÉTRICA DE ÓLEO		
CH INSTRUÇÃO: 14	CH AVALIAÇÃO: 0	CH TOTAL: 14
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (níveis de aprendizado conforme ICA 37-521/12)</p> <p>a) explicar os benefícios da análise de óleo; testes de propriedades físicas; instrumentos para quantificação de desgaste metálico; os óleos padrão de calibração e as limitações da análise espectrométrica de óleo (An);</p> <p>b) executar corretamente a análise química espectrométrica de óleo utilizando o equipamento SPECTROIL-M, seus complementos e acessórios (Rc);</p> <p>c) executar os procedimentos anteriores à análise, de aquecimento, da rotina de análise, de verificação diária, de recalibração completa, de segurança, de alinhamento óptico, de verificação da curva de calibração e de compensação do eletrodo de disco na operação diária do equipamento e realização de análises espectrométricas de óleo (Rc); e</p> <p>d) registrar o devido registro previsto dos resultados obtidos com a análise espectrométrica de óleo na Ficha 7530DIRMA66-93 (Rc).</p> <p>EMENTA:</p> <p>1) Benefícios da análise de óleo. 2) Testes de propriedades físicas. 3) Instrumentos para quantificação de desgaste metálico. 4) Óleos padrão de calibração. 5) Limitações da análise espectrométrica de óleo. 6) Prática de análise espectrométrica de óleo completa. 7) Ficha 7530DIRMA66-93.</p>		

7 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os procedimentos aqui contemplados complementam os estabelecidos no Plano de Avaliação do ILA (MCA 37-45), sobrepondo aquilo que for divergente/conflitante. Algumas informações e procedimentos específicos poderão ainda, conforme a necessidade de detalhamento e operacionalização de informações aqui apresentadas, estar presentes no Plano de Unidade Didática do estágio (PUD) e em Planos de Trabalho Escolar (PTE) específicos dos instrumentos de avaliação.

7.1 AVALIAÇÃO DO CORPO DISCENTE

7.1.1 SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO

7.1.1.1A avaliação do EEOL será constituída de verificações de aprendizagem (modalidade somativa) e verificações imediatas (modalidade formativa).

7.1.1.1.1 Ambas as modalidades de avaliação serão realizadas pelas próprias práticas orientadas de fixação realizadas durante o estágio, sendo adotada uma Avaliação de Desempenho Operacional como verificação de aprendizagem.

7.1.1.1.2A Avaliação de Desempenho Operacional consistirá da observação individual da conduta, atitude e aplicação de conhecimentos dos alunos durante a realização das atividades práticas de operação e manuseio do equipamento SPECTROIL-M, no transcorrer do estágio, visando sempre de forma prioritária a aplicação dos conhecimentos adquiridos na realização dos PDEsp do estágio.

7.1.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

7.1.2.1 Serão atribuídos aos alunos graus absolutos de zero (0,00) a cem (100,00).

7.1.2.2A apuração dos resultados da Avaliação de Desempenho Operacional deverá ser realizada conforme os seguintes procedimentos:

a) em uma planilha deverão ser registrados os PDEsp do estágio, constando para cada um deles os 3 campos a seguir:

–totalmente capaz de realizar (realiza com autonomia);

–parcialmente capaz de realizar (necessita supervisão/acompanhamento); e

–incapaz de realizar sozinho.

b) no transcorrer das atividades práticas realizadas o docente deverá registrar o nome dos alunos em um dos três campos acima definidos, conforme as impressões que for tendo acerca da capacidade de realização de cada um nos PDEsp envolvidos nas atividades.

c) ao final do estágio, com todas as práticas já realizadas, cada PDEsp da planilha deverá conter o nome de todos os alunos, de forma que cada nome esteja presente em apenas um dos três campos de análise do PDEsp, conforme o registro da observação do docente.

d) com a planilha finalizada então, o seguinte cômputo de pontos deverá ser realizado para cada aluno:

›2 pontos para cada registro no campo “totalmente capaz de realizar”; e

›1 ponto para cada registro no campo “parcialmente capaz de realizar”.

a)finalizada a contabilização de pontos, o grau de cada aluno na Avaliação de Desempenho Operacional será então obtido pela seguinte fórmula:

$$G = (A / T) \times 100$$

Onde:

G – Grau do aluno

A – Soma dos pontos Apurados na planilha

T – Pontuação máxima Total possível:

- *equivale ao n° de PDEsp x2pts;*

- *uma vez que são 6 PDEsp avaliados, T = 12.*

7.1.3PROCEDIMENTOS COMPLEMENTARES

7.1.3.1Recuperação

7.1.3.1.1Ocorrendo aplicação de Recuperação conforme previsto no Plano de Avaliação, para ser recuperado e considerado “com aproveitamento” na avaliação em que ocorreu a deficiência, o aluno deverá obter como resultado da atividade de recuperação um grau igual ou superior ao ponto de corte então aplicável ao curso acrescido de dez pontos.

7.1.3.1.2Obtendo sucesso em tal avaliação de recuperação, deverá então ser considerado e registrado como grau e resultado oficial da avaliação que foi recuperada o valor do ponto de corte.

7.1.3.1.3O intuito desses procedimentos é exigir um maior esforço e dedicação do aluno na nova oportunidade de avaliação concedida, permitindo-lhe um resultado passível de ser alcançado sem muita disparidade dos demais, além de primar por uma condição de equilíbrio com os resultados obtidos pelo restante da turma que só realizou a referida avaliação uma vez.

7.2 MÉDIA FINAL

O grau final do estágio de cada aluno será então o grau obtido pela fórmula acima, conforme está indicado no quadro global abaixo.

7.3 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES

CÓD.	TÍTULO	UNIDADE	NÍVEIS APREND.	INSTRUM.	MODALID.	PESO
ADO	Avaliação de Desempenho Operacional	Todas	Ro e Rm	Práticas Orientadas	SOMATIVA	-

8 DISPOSIÇÕES GERAIS

As atividades administrativas do estágio compreenderão:

- a) abertura / orientações;
- b) crítica do estágio; e
- c) encerramento.

9 DISPOSIÇÕES FINAIS

8.1 Esta Instrução entrará em vigor na data da publicação da Portaria de aprovação no Boletim do Comando da Aeronáutica.

8.2 Os casos não previstos serão resolvidos pelo Exmo Sr Comandante-Geral de Apoio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Manual do Ministério da Aeronáutica (MMA) 37-8, de 08 de novembro de 1985. **Manual referente a “Planejamento curricular”**. Portaria DEPENS nº 181/DE1, de 08 de novembro de 1985.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Logística da Aeronáutica. Regulamento de Organização do Comando da Aeronáutica (ROCA) 21-1, de 29 de junho de 2005. **“Regulamento do Instituto de Logística da Aeronáutica”**. Diário Oficial da União nº 124, de 30 de junho de 2005.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-4, de 18 de março de 2010. **Instrução referente a “Elaboração e revisão de currículos mínimos”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 055, de 23 de março de 2010.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Logística da Aeronáutica. Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 37-45, de 05 de maio de 2011. **Manual que estabelece o “Plano de Avaliação do ILA”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 091, de 13 de maio de 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Logística da Aeronáutica. Regimento Interno do Comando da Aeronáutica (RICA) 21-50, de 21 de julho de 2011. **“Regimento Interno do Instituto de Logística da Aeronáutica”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 140, de 25 de julho de 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. Norma Sistemática do Comando da Aeronáutica (NSCA) 5-1, de 23 de novembro de 2011. **Norma que disciplina a “Confecção, controle e numeração das publicações oficiais do Comando da Aeronáutica”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 225, de 29 de novembro de 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-521, de 30 de agosto de 2012. **Instrução referente a “Objetivos de Ensino e Níveis a Atingir na Aprendizagem”**. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 170, de 04 de setembro de 2012.