



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS  
(Academia Real Militar/ 1811)**

**CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO DO OFICIAL DE CARREIRA DA  
LINHA DE ENSINO MILITAR BÉLICO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

**PLANO DE DISCIPLINA (PLADIS)  
PLANO INTEGRADO DE DISCIPLINA (PLANID)  
2º ANO/CURSO DE COMUNICAÇÕES**

**2020**

## PLANO DE DISCIPLINA DE TÉCNICAS MILITARES V

<b>Curso/Seção: Curso de Comunicações</b>
<b>Disciplina: Técnicas Militares V</b>
<b>Ano: 2º Ano</b>

<b>COMPETÊNCIA PRINCIPAL:</b> Comandar frações em situação de guerra, integrado às funções de combate
<b>UNIDADE DE COMPETÊNCIA:</b> Planejar e conduzir o emprego da fração em operações convencionais, comandando os pelotões de comunicações orgânicos da Cia Com/Bda e Btl Com/DE.
<b>ELEMENTO DE COMPETÊNCIA:</b> - Realizar o planejamento e gerenciar a execução das atividades de instalação, operação e manutenção do material rádio (Pel Rad)

<b>UD I: Fundamentos de telecomunicações e eletrônica</b>	<b>Cg H: 06</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Logaritmos 1) Operações logarítmicas 2) Propriedades dos logaritmos	02		- Realizar operações logarítmicas básicas. (PROCEDIMENTAL)
b. Eletricidade 1) Corrente elétrica, resistência, tensão e potência elétrica 2) Resistores, capacitores, geradores, receptores e transformadores 3) Leis de Ohm 4) Leis de <i>Kirchhoff</i>	02		- Compreender os conceitos de corrente elétrica, resistência, tensão e potência elétrica. (CONCEITUAL)  - Identificar a função dos resistores, capacitores, geradores, receptores e transformadores em um circuito elétrico. (FACTUAL)  - Compreender as Leis de Ohm e as Leis de <i>Kirchhoff</i> . (CONCEITUAL)
c. Ondas 1) Frequência, período, comprimento de onda e amplitude 2) Reflexão, refração, difração e absorção 3) Interferência 4) Polarização	02		- Definir onda eletromagnética. (CONCEITUAL) - Identificar os principais parâmetros de uma onda eletromagnética. (FACTUAL) - Compreender as propriedades da onda eletromagnética. (CONCEITUAL) - Compreender o fenômeno da interferência de ondas. (CONCEITUAL) - Compreender o fenômeno da polarização de ondas e seus principais tipos (vertical, horizontal e ortogonal). (CONCEITUAL)

<b>UD II: Processos de modulação e multiplexação</b>	<b>Cg H: 06</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Processos de modulação de sinais analógicos 1) Banda base e banda passante 2) Onda contínua (CW) 3) Modulação em amplitude com banda lateral simples (AM/SSB) 4) Modulação em frequência (FM)	02		- Explicar a necessidade da modulação do sinal. (CONCEITUAL)  - Explicar o processo de modulação de um sinal analógico (CW, AM e FM). (CONCEITUAL)
b. Processos de modulação de sinais digitais 1) Digitalização de sinais: amostragem e quantização 2) Lei de <i>Nyquist</i> 3) Processos de modulação digital	02	02	- Explicar a digitalização de sinais. (CONCEITUAL) - Explicar as implicações da Lei de <i>Nyquist</i> (Teorema da Amostragem) na digitalização de sinais analógicos. (CONCEITUAL) - Explicar os processos de modulação de sinais digitais (ASK, FSK, PSK e QAM). (CONCEITUAL)
c. Processos básicos de multiplexação e suas derivações	02		- Compreender os processos básicos de multiplexação (FDM, TDM e CDM) e suas derivações. (CONCEITUAL)

<b>UD III: Linhas de Transmissão</b>	<b>Cg H: 04</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Linha de transmissão			- Compreender o conceito de linha de transmissão. (CONCEITUAL)
b. Capacitância, indutância e impedância.	04	-	- Explicar os conceitos de capacitância, indutância e impedância, e suas aplicações nas linhas de transmissão. (CONCEITUAL) - Explicar a influência das ondas estacionárias nas linhas de transmissão. (CONCEITUAL)
c. Tipos de linhas de transmissão			- Identificar os tipos de cabos, conectores e acopladores, e suas características. (FACTUAL)

<b>UD IV: Ruído Eletromagnético</b>	<b>Cg H: 04</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Ruídos, distorções e interferências	04	-	- Compreender os conceitos de ruído eletromagnético, distorção e interferência e diferenciá-los. (CONCEITUAL) - Explicar os processos de contaminação que afetam a propagação de ondas de rádio. (CONCEITUAL)
b. Tipos de filtro			- Explicar os tipos de filtro e suas aplicações na radiocomunicação. (CONCEITUAL)

UD IV: Ruído Eletromagnético ASSUNTOS	Cg H: 04		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D	N	
			- Explicar o conceito de <i>threshold</i> e sua aplicação na radiocomunicação. (CONCEITUAL)
c. Relação sinal-ruído e figura de ruído			- Apresentar, através de cálculo, a relação sinal-ruído e a figura de ruído em um receptor. (CONCEITUAL)

UD V: Antenas ASSUNTOS	Cg H: 04		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D	N	
a. Introdução a antenas 1) Ganho dbi e dbd) 2) Polarização 3) Ângulo de saída ( <i>take-off angle</i> )	02	-	- Explicar os conceitos de antena, ganho, polarização e ângulo de saída, e sua influência na radiocomunicação. (CONCEITUAL)
b. Tipos de antena 1) Antena isotrópica 2) Antena vertical 3) Antena dipolo e suas variações 4) Antena painel 5) Antena Parabólica 6) Antena <i>Yagi-Uda</i>	02	-	- Identificar o diagrama de irradiação das antenas. (FACTUAL) - Apresentar, por meio de cálculo, o tamanho ideal das antenas vertical e dipolo horizontal. (CONCEITUAL) - Identificar a antena mais apropriada para o caso concreto. (FACTUAL)

UD VI: Propagação de ondas de rádio ASSUNTOS	Cg H: 06		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D	N	
a. Faixas do espectro eletromagnético		02	- Identificar as faixas do espectro eletromagnético, especialmente aquelas utilizadas para radiocomunicação. (FACTUAL)
b. As camadas da atmosfera e suas características	01		- Identificar as camadas e as subcamadas da atmosfera. (FACTUAL) - Descrever as características das subcamadas da ionosfera, particularmente quanto à sua influência na propagação de ondas de rádio. (FACTUAL)
c. Propagação de ondas ionosféricas 1) Máxima Frequência de Utilização (MUF) 2) Frequência Ótima de Trabalho (FOT) 3) <i>Near Vertical Incident Skywaves</i> (NVIS)	02		- Explicar a propagação de ondas ionosféricas. (CONCEITUAL) - Explicar os conceitos de MUF e FOT. (CONCEITUAL) - Explicar a propagação de ondas espaciais com incidência quase vertical. (CONCEITUAL)
d. Propagação de	02		- Explicar as formas de propagação das ondas terrestres (ondas

<b>UD VI: Propagação de ondas de rádio</b>	<b>Cg H: 06</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
ondas terrestres 1) Ondas troposféricas 2) Ondas superficiais 3) Ondas diretas 4) Elipsoide de Fresnel			troposféricas, superficiais e diretas). (CONCEITUAL) - Explicar a influência do 1º elipsoide de Fresnel na propagação das ondas diretas. (CONCEITUAL) - Realizar o cálculo da elipsoide de Fresnel em um ponto determinado. (PROCEDIMENTAL)
e. Atenuação no espaço livre	01	-	- Explicar o fenômeno da atenuação no espaço livre. (CONCEITUAL) - Apresentar, por meio de cálculo, a atenuação no espaço livre. (CONCEITUAL)

<b>UD VII: Elementos de um Sistema de Telecomunicações</b>	<b>Cg H: 04</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Diagrama de blocos	02	-	- Identificar os componentes de um conjunto rádio, de um transmissor e de um receptor. (FACTUAL) - Explicar o funcionamento de um conjunto rádio e de seus componentes. (CONCEITUAL)
b. Largura de faixa e largura de faixa efetiva			- Explicar os conceitos de largura de faixa e largura de faixa efetiva de um sinal e de um sistema de telecomunicações. (CONCEITUAL)
c. Enlace e rede	02	-	- Explicar os conceitos de enlace e rede. (CONCEITUAL) - Explicar os conceitos de enlace confinado e não confinado. (CONCEITUAL) - Explicar os conceitos de rede de dados e de rede rádio. (CONCEITUAL)

<b>UD VIII: Tecnologias Especiais</b>	<b>Cg H: 02</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Criptofonia b. Salto de frequência c. Estabelecimento Automático de Enlace	02	-	- Explicar as tecnologias especiais existentes nos diferentes tipos de rádio. (CONCEITUAL)

<b>UD IX: Circuitos eletrônicos e filtros</b>	<b>Cg H: 10</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Circuitos eletrônicos: 1) Eletricidade 2) Resistência elétrica	02	02	- Compreender os princípios de funcionamento de circuitos elétricos. (CONCEITUAL) - Compreender o sentido de corrente em um circuito elétrico (CONCEITUAL) - Identificar um Circuito aberto, fechado e um curto-circuito.

3) Impedância		(FACTUAL) - Distinguir corrente contínua e corrente alternada (CONCEITUAL) - Definir resistência elétrica. (CONCEITUAL) - Distinguir Condutores e isolantes. (CONCEITUAL) - Definir Impedância. (CONCEITUAL) - Compreender a reatância capacitiva de um circuitos. (CONCEITUAL) - Compreender a reatância indutiva de um circuito. (CONCEITUAL)
b. Circuitos lógicos digitais: 1) Sistema de numeração 2) Portas lógicas 3) Circuitos integrados	04	- Identificar e caracterizar os sistemas numéricos binário, octal, decimal e hexadecimal .(FACTUAL) - Realizar a conversão de números entre os sistemas binário, octal, decimal e hexadecimal. (PROCEDIMENTAL) - Compreender as propriedades da álgebra booleana. (CONCEITUAL) - Compreender as operações e portas OU (OR), E (AND), NÃO (NOT), OU EXCLUSIVO (XOR) e NÃO OU EXCLUSIVO (XNOR). (CONCEITUAL) - Identificar Circuitos Integrados. (FACTUAL) - Compreender o funcionamento de um circuito integrado e sua função em um circuito eletrônico. (CONCEITUAL)
b. Componentes eletrônicos (Resistores, capacitores, bobinas, transformadores, diodos, tirístores e transistores)	02	- Identificar componentes eletrônicos empregados na montagem de circuitos analógicos e digitais. (FACTUAL) - Compreender as funções de componentes eletrônicos empregados na montagem de circuitos analógicos e digitais (CONCEITUAL)
c. Filtros 1) Fontes de alimentação 2) Filtros	02	- Compreender as funções de uma fonte de alimentação. (CONCEITUAL) - Identificar os componentes eletrônicos de uma fonte de alimentação. (FACTUAL) - Compreender as funções dos Filtros passa-alta, passa-baixa, passa-faixa e refeita-faixa, capacitores empregados na montagem de circuitos analógicos e digitais. (CONCEITUAL) <b>ET - AUTOCONFIANÇA</b>

UD X: Fundamentos de medições eletrônicas	Cg H: 04		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D	N	
a. Instrumentos de medidas e unidades de medida	04	02	- Identificar e operar um multímetro, wattímetro, Freqüencímetro e osciloscópio. (FACTUAL e PROCEDIMENTAL) - Definir as principais medidas em telecomunicações: tensão, corrente, resistência e potência. (CONCEITUAL)
b. Medição de circuitos elétricos 1) Corrente elétrica 2) Tensão elétrica 3) Resistência			- Realizar a medição da corrente elétrica, da tensão e da resistência em um circuito elétrico, utilizando o multímetro e o alicate amperímetro. (PROCEDIMENTAL)
c. Medições eletrônicas			- Realizar a medição da potência de saída e onda refletida de um transmissor de radiofrequência, utilizando o wattímetro. (PROCEDIMENTAL)

<b>UD</b> <b>Fundamentos de</b> <b>medições</b> <b>eletrônicas</b>	<b>X:</b> <b>de</b>	<b>Cg H: 04</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>		
d. Medição da eficiência de um sistema de aterramento			- Realizar o teste de conectividade de um cabo coaxial. (PROCEDIMENTAL)  - Realizar a medição da eficiência de um sistema de aterramento, utilizando o terrômetro. (PROCEDIMENTAL) <b>ET - RESPONSABILIDADE</b>	

<b>UD XI: Geradores</b>	<b>Cg H: 06</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Geradores químicos e solares	03	02	
b. Geradores mecânicos	03		- Explicar o funcionamento dos geradores mecânicos. (CONCEITUAL) - Executar a instalação, operação e manutenção de geradores mecânicos a fim de fornecer energia para uma instalação de comunicações. (PROCEDIMENTAL) <b>ET - INICIATIVA</b>

<b>RESUMO DA MATÉRIA</b>		
<b>UNIDADE DIDÁTICA</b>	<b>CARGA HORÁRIA (horas/aula)</b>	
	<b>Diurna</b>	<b>Noturna</b>
<b>UD I: Fundamentos de telecomunicações e eletrônica</b>	<b>06</b>	-
<b>UD II: Processos de modulação e multiplexação</b>	<b>06</b>	<b>02</b>
<b>UD III: Linhas de Transmissão</b>	<b>04</b>	-
<b>UD IV: Ruído Eletromagnético</b>	<b>04</b>	-
<b>UD V: Antenas</b>	<b>04</b>	-
<b>UD VI: Propagação de ondas de rádio</b>	<b>06</b>	<b>02</b>
<b>UD VII: Elementos de um Sistema de Telecomunicações</b>	<b>04</b>	-
<b>UD VIII: Tecnologias Especiais</b>	<b>02</b>	-
<b>UD IX: Circuitos eletrônicos e filtros</b>	<b>10</b>	<b>02</b>
<b>UD X: Fundamentos de medições eletrônicas</b>	<b>04</b>	<b>02</b>
<b>UD XI: Geradores</b>	<b>06</b>	<b>02</b>
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>10</b>

GRADE DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM					
MODALIDADE	TIPO	FERRAMENTA	TEMPO DESTINADO	RETIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM	UD AVALIADAS
Somativa	AA	Prova Formal Teórica ou Prática	02	01	III, V, IX, X e XI
Somativa	AC	Prova Formal	04	01	I, II, IV, VI, VII e VIII
-	P4A	-	15 min (não incluído na carga horária)	A cargo da S Psc Ped	Citar três atitudes e ou valores, para cada atividade em que o Cadete seja avaliado no P4A.

### ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

#### 1. Procedimentos Didáticos.

a. De modo geral, deverão ser utilizados os seguintes procedimentos didáticos relacionados aos tipos de conteúdo da aprendizagem:

**1) Factuais:** Associar ao aprendizado dos conceitos e procedimentos, agrupando-os por grau de afinidade, para facilitar a memorização. Utilizar processos associativos, através de demonstrações entre objetos, configurações e suas respectivas denominações.

**2) Conceituais:** Puxar pelos conhecimentos dos discentes, indagando-os e fomentando a discussão através de estudos de caso, levando-os, deste modo a construir conceitos e a associá-los, através de mapas conceituais, sempre que possível.

**3) Procedimentais:** Realizar demonstrações, exercícios, distribuindo os alunos equilibradamente (em termos técnicos). O instrutor deve apoiar direta ou indiretamente (por intermédio de monitores) as execuções dos discentes, até que ganhem autonomia na execução. Além disto, deve pedir aos discentes para explicar os procedimentos que executa.

**4) Atitudinais:** Propor dilemas e solicitar posicionamentos dos discentes; fomentar as atividades em grupo; revezar os discentes em posições de comando; utilizar rituais e rotinas; dar o exemplo; discutir valores, a partir de situações do cotidiano militar e da realidade nacional e internacional.

b. Desenvolvimento do Eixo Transversal:

1) **Autoconfiança:** ao final da UD IX (Circuitos eletrônicos e filtros), deverá ser apresentada à turma exemplares de circuitos eletrônicos (analógico e digital) e o Cadete deverá demonstrar segurança quando indagado sobre os componentes eletrônicos empregados na montagem de circuitos analógicos e digitais, bem como seu funcionamento. Espera-se que o Cadete aja com segurança e convicção nas suas respostas, expondo suas ideias com firmeza do que foi debatido em sala de aula.

2) **Responsabilidade:** ao final da UD X (Fundamentos de medições eletrônicas), o cadete será colocado em situação de chefe de pequena fração, o qual se responsabilizará por realizar diferentes medições elétricas, inicialmente testando o material a ser empregado na medição, devendo cumprir na íntegra a missão que lhe foi atribuída, sendo rigoroso no que se refere à segurança. Ao final da atividade, o instrutor deverá ter cumprido adequadamente as atribuições de seu cargo, função e posto, assumindo e enfrentando as consequências de suas atitudes e decisões.

3) **Iniciativa:** na UD XI (Geradores), a turma será dividida em equipes (conforme disponibilidade de geradores) para que realizem todo o procedimento para instalação, operação e manutenção de geradores mecânicos a fim de fornecer energia para uma instalação de comunicações. Espera-se que o cadete tome a frente do grupo para executar a missão. Desta forma, o instrutor estará agindo de forma adequada e oportuna, em conformidade com as demandas da missão, sem depender de ordem ou decisão superior.



c. Em todos os assuntos, quando possível, deverá haver complementação prática em laboratório ou utilizando-se de softwares livres disponibilizados na Internet para melhor compreender os fenômenos relativos aos fundamentos de telecomunicações.

d. A carga horária deve ser distribuída pelo instrutor com vistas a obter o equilíbrio entre teoria e prática.

e. A carga horária noturna não poderá exceder 16 horas semanais, com exceção dos ELD. Quando o tempo destinado não for suficiente para a realização da instrução, o excedente deverá constar no Quadro de Trabalho Quinzenal (QTQ), com a devida autorização do Comando do Corpo de Cadetes.

f. As UD IX e X deverão ser desenvolvidos com o emprego do laboratório de eletrônica (para análise de antenas, ganhos, potências de saída e análise de linhas de transmissão). O Sgt monitor de Mnt Com deverá apoiar a operação do laboratório.

g. O instrutor poderá obter os *softwares* necessários junto à EsCom ou ao CIGE para auxiliar no processo de ensino.

h. A Ret Ap das AA e AC poderão ser realizados no tempo noturno, conforme previsto em QTS.

i. Os tempos noturnos poderão ser empregados para complementar o ensino, aplicando-se as técnicas de Estudo Individual (EI), Estudo em Computador (EC), Estudo Preliminar (EP), Estudo Dirigido (ED), Estudo por Meio de Fichas (EMF) ou Estudo Domiciliar (EDom).

j. As Avaliações Formativas (AF) poderão ser aplicadas a critério do instrutor da matéria e constará no tempo previsto para a instrução ou ser aplicado através de EDom.

k. A critério do Presidente da COAC, algumas UD das avaliações somativas (AA e AC) poderão ser suprimidas, desde que sejam cobradas nas AF.

l. Ao término das UD IX, X e XI, o Coordenador do 2º Ano providenciará a abertura do P4A, junto à Seção Psicopedagógica, para que os cadetes e/ou instrutores procedam a avaliação referente ao ET avaliado em cada UD.

## 2. Indicações Básicas de Segurança na Instrução.

a. Todas as instruções deverão seguir as Normas de Segurança previstas na NOSEG/AMAN, as diretrizes estabelecidas pelo Escalão Superior e o que prescreve as diretrizes estabelecidas pelo Exército Brasileiro. Para tanto deverão ser incluídos, nos Planos de Sessão, as Normas de Segurança conforme a 3ª Seção do C Com.

b. O instrutor deverá providenciar, junto ao OPAI do Curso, os Planos de Segurança previstos para as atividades (constam na NOSEG) que assim exijam. Cumpre enfatizar que estes planos deverão ser seguidos fielmente pelo instrutor / equipe de instrução.

## REFERÊNCIAS

- a. AMAN/CCom. **Fundamentos de Radiocomunicações**, Resende, Ed Acadêmica, 1997.
- b. \_\_\_\_\_. **Antenas e Propagação**, Resende, Ed Acadêmica, 1999
- c. CASTELLANI, Fernando Henrique. **Fundamentos para a Guerra Eletrônica**, Caderno de Instrução, Brasília, Ed 2012
- c. COLLIN, Robert E. **Engenharia de Microondas**. Guanabara, 1979.
- d. COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRE. **As Comunicações na Força Terrestre**, EB70-MC-10.241, Brasília, BDEX, 2018, 1ª Ed.
- e. ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. **Emprego do Rádio em Campanha**, C24-18, Brasília, EGGCF, 1995, 1ª Ed.
- f. IEZI, Gelson. **Logaritmos**. Volume: 2. Ática, 1988.
- g. JÚNIOR, Francisco Ramalho e SANTOS, José Ivan Cardoso. **Fundamentos da Física**. Volume 3, Moderna
- h. MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações – Teoria e Prática**. Érica/Saraiava, 4ª Edição, 2017.
- i. PARIS, Demetrius T. e HURD, F. Kenneth. **Teoria Eletromagnética Básica**. Guanabara dois SA. Edição: 1984.

- j. RIBEIRO, José Antônio Justino. **Engenharia de Antenas: Fundamentos e Aplicações**. Érica, 2017
- k. \_\_\_\_\_. **Engenharia de Micro-ondas: Fundamentos e Aplicações**. Érica, 2017.
- l. \_\_\_\_\_. **Propagação das Ondas Eletromagnéticas – Princípios e Aplicações**. Érica. 2ª Edição, 2017.
- m. SMIT, Jaraslov. **Ondas e Antenas**. Érica, 1987.
- n. \_\_\_\_\_. **Rádio Propagação**. Érica, 1988.
- o. Universidade Federal Fluminense – **Tecnologias de Acesso Local** - João Baptista Bayão Ribeiro. – Rio de Janeiro: UFF / CEP - EB, 2006. (Disponível em <http://files.sistele7.webnode.com/200000003-bfb97c0b45/e-book-1-3-1-1.pdf>)

## PLANO DE DISCIPLINA DE TÉCNICAS MILITARES VI

<b>Curso/Seção: Curso de Comunicações</b>
<b>Disciplina: Técnicas Militares VI</b>
<b>Ano: 2º Ano</b>

<b>COMPETÊNCIA PRINCIPAL:</b> Comandar frações em situação de guerra, integrando às funções de combate
<b>UNIDADE DE COMPETÊNCIA:</b> Planejar e conduzir o emprego da fração em operações convencionais, comandando os pelotões de comunicações orgânicos da Cia Com/Bda e Btl Com/DE.
<b>ELEMENTOS DE COMPETÊNCIA:</b> - Realizar o planejamento e gerenciar a execução das atividades de instalação, operação e manutenção do material rádio (Pel Rad) - Planejar e gerenciar as atividades de instalação, operação e manutenção dos diversos sistemas físicos (Pel Construção)

<b>UD I: Principais rádios em uso no Exército</b>	<b>Cg H: 02</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Características 1) Frequência de operação 2) Dados técnicos ( <i>datasheet</i> ) 3) Possibilidades e limitações	01	-	- Descrever as características dos rádios em uso no Exército. (FACTUAL)  - Descrever as possibilidades e limitações dos rádios em uso no Exército. (FACTUAL)
b. Manutenção de 1º escalão do material rádio.	01	-	- Realizar a manutenção em 1º escalão do material rádio. (PROCEDIMENTAL)

<b>UD II: Conjunto-rádio HF: MPR-9600</b>	<b>Cg H: 18</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Instalação 1) Identificação dos componentes e botões 2) Instalação do conjunto-rádio portátil 3) Instalação do conjunto-rádio veicular 4) Cuidados na instalação do conjunto-rádio veicular	02	-	- Executar a instalação do rádio de forma segura, sem colocar em risco a segurança do pessoal nem do material. (PROCEDIMENTAL) - Descrever os procedimentos para instalação de um conjunto rádio veicular e os cuidados a serem tomados para evitar danos elétricos ao pessoal e ao material. (FACTUAL)
b. Configuração 1) Canal 2) Grupo de	08	-	- Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL)  - Realizar a configuração do rádio de forma segura e eficaz. (PRO-

<b>UD II: Conjunto-rádio HF: MPR-9600</b>	<b>Cg H: 18</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
canais 3) Chave criptográfica 4) Modem 5) Salto de frequência ( <i>narrow, list</i> e <i>wide</i> ) 6) Estabelecimento Automático de Enlace			CEDIMENTAL)
c. Operação 1) <i>Built-in test</i> 2) Operação básica 3) Operação no modo FIX 4) Operação no modo HOP 5) Operação no modo ALE 6) Transmissão de dados	08	-	- Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL) - Operar o rádio de maneira segura e eficaz. (PROCEDIMENTAL)
d. Resolução de problemas 1) <i>High VSWR</i> 2) <i>Crypto out of sync</i> 3) <i>Low voltage HUB</i>			

<b>UD III: Conjunto-rádio VHF: RF-7800V</b>	<b>Cg H: 12</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Instalação 1) Identificação dos componentes e botões 2) Instalação do conjunto-rádio portátil 3) Instalação do conjunto-rádio veicular 4) Cuidados na instalação do conjunto-rádio veicular	01	-	- Realizar a instalação do rádio de forma segura, sem colocar em risco a segurança do pessoal nem do material. (PROCEDIMENTAL) - Identificar os procedimentos para instalação de um conjunto rádio veicular e os cuidados a serem tomados para evitar danos elétricos ao pessoal e ao material. (FACTUAL)
b. Configuração 1) Rede em frequência fixa ( <i>FF/</i>	08	-	- Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL) - Realizar a configuração do rádio de forma segura e eficaz. (PROCEDIMENTAL)

<b>UD III: Conjunto-rádio VHF: RF-7800V</b>	<b>Cg H: 12</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
LOS) 2) Rede em salto de frequência ( <i>Quicklook</i> ) 3) Transmissão de dados em uma rede MACA 4) Transmissão da localização em uma rede TNW 5) Retransmissão 6) <i>Dual PTT</i>			
c. Operação 1) Built-in test (BIT) 2) Operação básica 3) Transmissão de voz 4) Transmissão de dados	03	-	- Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL) - Operar o rádio de maneira segura e eficaz. (PROCEDIMENTAL)

<b>UD IV: Conjunto-rádio UHF: RF-7800S</b>	<b>Cg H: 10</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Instalação 1) Identificação dos componentes e botões 2) Instalação do conjunto-rádio portátil 3) Instalação do Processador de Vídeo Tático (TVP)	01	-	- Realizar a instalação do rádio de forma segura, sem colocar em risco a segurança do pessoal nem do material. (PROCEDIMENTAL)
b. Configuração 1) Tecnologia TDMA aplicada à rede TW2 2) Emprego da rede TW2 em uma estrutura organizacional hierarquizada 3) Transmissão de vídeo em tempo real ( <i>streaming</i> ) através do Processador de Vídeo Tático (TVP)	07	-	- Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL) - Realizar a configuração do rádio de forma segura e eficaz. (PROCEDIMENTAL)

<b>UD IV: Conjunto-rádio UHF: RF-7800S</b>	<b>Cg H: 10</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
4) Retransmissão			
c. Operação 1) Operações básicas 2) Transmissão de voz 3) Transmissão de vídeo em tempo real ( <i>streaming</i> ) através do Processador de Vídeo Tático (TVP)	02	-	- Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL) - Operar o rádio de maneira segura e eficaz. (PROCEDIMENTAL)

<b>UD V: Posto Rádio</b>	<b>Cg H: 12</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Exigências técnicas e táticas para a instalação do Posto Rádio.	04	-	- Analisar as exigências técnicas e táticas para a escolha do local de instalação de um posto rádio, empregando o traçado de perfis na carta e em softwares de apoio. (CONCEITUAL) - Identificar as prescrições-rádio. (FACTUAL)
b. Documentação do Posto Rádio 1) IComElt 2) IPComElt 3) NGA Com Elt 3) Quadro da Rede-rádio (QRR) 4) Diagrama da Rede-rádio (DRR) 5) Plano de Defesa 6) Plano de Destruição 7) Registro de Ocorrências no Posto 5) Relatório de Interferência e Dissimulação	08	-	- Definir IPComElt/IEComElt. (CONCEITUAL). - Interpretar uma IPComElt/IEComElt (CONCEITUAL). - Definir a finalidade das IPComElt/IEComElt. (CONCEITUAL). - Identificar as instruções das IPComElt/IEComElt. (FACTUAL). - Compreender a preparação das IPComElt/IEComElt. (CONCEITUAL) - Identificar a distribuição das IComElt (FACTUAL). - Identificar a Classificação das IPComElt/IPComElt (FACTUAL) - Identificar as etapas de formação (formas) das IPComElt/IEComElt. (FACTUAL) - Identificar as principais medidas de segurança no manuseio das IPComElt/IEComElt (FACTUAL) - Identificar a organização de uma IPComElt/IEComElt (FACTUAL) - Identificar as principais Instruções de uma IComElt (FACTUAL) - Identificar uma NGA Com Elt de acordo com as definições do Manual C 24- 16 (FACTUAL). - Apresentar as principais características de uma NGA Com Elt. (CONCEITUAL). - Interpretar os Documentos de Comunicações recebidos do Oficial de Comunicações do escalão considerado. (CONCEITUAL) - Elaborar as documentações de responsabilidade do Chefe do Posto Rádio (DRR, Plano de Defesa, Plano de Destruição, Registro de Ocorrências no Posto e Relatório de Interferência e Dissimulação). (PROCEDIMENTAL) <b>ET - RESPONSABILIDADE</b>

<b>UD VI: Sistemas de autenticação</b>	<b>Cg H: 08</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Conceitos básicos de autenticação	02	-	- Explicar o conceito de autenticação. (CONCEITUAL) - Identificar as situações de uso da autenticação. (FACTUAL)

b. Uso da autenticação			
c. Normas para autenticação			- Identificar as normas para autenticação. (FACTUAL)
d. Sistemas de autenticação de emergência para os pequenos escalões	04	-	- Realizar a autenticação da mensagem e o posto, empregando os processos adequados, conforme previsto nas IComElt/IPComElt. (PROCEDIMENTAL)
e. Sistemas de autenticação para os altos escalões			
f. Autenticação digital	02		- Definir autenticação digital. (CONCEITUAL) - Compreender as principais características, esquemas e tipos. (CONCEITUAL) - Compreender os aspectos relativos ao Certificado Digital. (CONCEITUAL)

<b>UD VII: Introdução à Guerra Eletrônica</b>	<b>Cg H: 02</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Organização da GE em campos e ramos de atuação.	01	-	- Definir Guerra Eletrônica. (CONCEITUAL) - Identificar a organização da GE em campos e ramos de atuação. (FACTUAL)
b. Ações abrangidas pela MAE e MAGE	01	-	- Compreender as ações abrangidas pela MAE e MAGE. (CONCEITUAL)

<b>UD VIII: Técnicas de exploração rádio</b>	<b>Cg H: 06</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Mensagens 1) Conceitos básicos 2) Escrituração de mensagens 3) Sequência para transmissão de mensagens	02	-	- Realizar a escrituração de uma mensagem na caderneta de mensagens. (PROCEDIMENTAL) - Identificar a sequência para transmissão de mensagens. (FACTUAL)
b. Procedimentos de Exploração Rádio 1) Sinais Especiais e Expressões Convencionais de Serviço 2) Estação Controladora da Rede: a gestão e o controle da rede rádio 3) Medidas de Proteção Eletrônica (MPE)	04	-	- Realizar a exploração rádio, empregando os sinais especiais de serviço e as expressões convencionais de serviço. (PROCEDIMENTAL) - Realizar a abertura e o fechamento de uma rede rádio. (PROCEDIMENTAL) - Executar as medidas de controle da rede rádio. (PROCEDIMENTAL) - Executar as Medidas de Proteção Eletrônicas do rádio-operador durante a exploração rádio. (PROCEDIMENTAL)  <b>ET - AUTOCONFIANÇA</b>

UD IX: Escola Rádio	Cg H: 08		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N	
a. Escola Rádio	08	04	- Executar a exploração rádio dos equipamentos de dotação do EB, de acordo com as técnicas e procedimentos previamente aprendidos, agindo como radioperadores e chefes dos postos-rádio. (PROCEDIMENTAL) <b>ET – LIDERANÇA</b>

UD X: Meio Físico	Cg H: 08		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N	
a. Material de Construção de Linhas.	08	02	- Identificar os materiais de comunicações por fio de dotação do EB, conforme a bibliografia, a fim de, posteriormente, empregá-los. (FACTUAL) - Compreender as técnicas e procedimentos utilizados na construção de linhas telefônicas de campanha de acordo com os manuais vigentes, a fim de ligar dois postos distantes geograficamente. (CONCEITUAL); - Executar o lançamento de uma linha telefônica utilizando as técnicas e procedimentos previstos em manual. (PROCEDIMENTAL)
b. Telefones e Centrais Telefônicas em uso no EB.			- Compreender os telefones e centrais telefônicas em uso no EB. (CONCEITUAL) - Realizar a configuração de uma CT automática. (PROCEDIMENTAL)
c. Manutenção do Sistema de Enlace Físico.			- Identificar os defeitos mais comuns na instalação de um sistema de enlace físico. (FACTUAL) - Realizar a emenda em um FDT utilizando as técnicas previstas em manual. (PROCEDIMENTAL)
d. Instalação Local.			- Executar uma instalação local utilizando as técnicas previstas em manual. (PROCEDIMENTAL)
e. Fibra ótica			- Compreender as principais características de uma fibra ótica. (CONCEITUAL)

UD XI: Mensageiro	Cg H: 02		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N	
a. Características do mensageiro	02	-	- Descrever as características do mensageiro. (FACTUAL)
b. Tipos de mensageiro			- Distinguir os diferentes tipos de mensageiro. (CONCEITUAL)
c. Emprego do mensageiro			- Descrever a forma de emprego do mensageiro. (FACTUAL)
d. Documentos de Comunicações 1) Carta de Itinerário de Mensageiro de Escala			- Interpretar as informações contidas nos Documentos de Comunicações que auxiliam o emprego do mensageiro. (CONCEITUAL)



UD XII: Meios visuais, acústicos e diversos	Cg H: 02		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N	
a. Meios de comunicações visuais	02	-	- Descrever as características dos meios de comunicações visuais, acústicos e diversos. (FACTUAL)
b. Meios de comunicações acústicos			
c. Sistemas de comunicações diversos			

UD XIII: Estágio Profissional Supervisionado I	Cg H: 24		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM/EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N	
a. Exercício de Longa Duração (ELD)	24	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar as funções orgânicas de um Pel Com, em um contexto de uma Operação Básica, com vistas a fornecer o apoio de comunicações ao escalão considerado. (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Interpretar as IComElt. (CONCEITUAL)</li> <li>- Realizar a instalação, exploração, manutenção e proteção dos Sistemas de Comunicações doutrinários, no contexto das Op Básicas. (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Executar ações como Mensageiro de escala e especial. (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Chefiar um Posto Rádio e atuar como radioperador, empregando táticas e técnicas de radioperação em ambiente de Guerra Eletrônica. (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Realizar a instalação de um circuito físico local de uma área de PC. (PROCEDIMENTAL)</li> </ul> <p><b>ET – RESPONSABILIDADE, AUTOCONFIANÇA, INICIATIVA e LIDERANÇA.</b></p>

UD XIV: Estágio Profissional Supervisionado II	Cg H: 32		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM/EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N	
a. Exercício de Longa Duração (ELD)	32	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar as funções orgânicas de um Pel Com, em um contexto de uma Operação Básica, com vistas a fornecer o apoio de comunicações ao escalão considerado. (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Interpretar as IComElt. (CONCEITUAL)</li> <li>- Realizar a instalação, exploração, manutenção e proteção dos Sistemas de Comunicações doutrinários, no contexto das Op Básicas. (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Executar ações como Mensageiro de escala e especial.</li> </ul>

		(PROCEDIMENTAL) - Chefiar um Posto Rádio e atuar como radioperador, empregando táticas e técnicas de redioperação em ambiente de Guerra Eletrônica. (PROCEDIMENTAL) - Realizar a instalação de um circuito físico local de uma área de PC. (PROCEDIMENTAL) - Executar as missões inerentes de um Centro de Comunicações de brigada. (PROCEDIMENTAL) - Realizar o dimensionamento de circuitos elétricos para as instalações do Centro de Comunicações. (PROCEDIMENTAL) <b>ET – RESPONSABILIDADE, AUTOCONFIANÇA, INICIATIVA, LIDERANÇA, DEDICAÇÃO e DECISÃO.</b>
--	--	--

RESUMO DA MATÉRIA		
UNIDADE DIDÁTICA	CARGA HORÁRIA (horas/aula)	
	Diurno	Noturno
UD I: Principais rádios em uso no Exército	02	-
UD II: Conjunto-rádio HF: MPR-9600	18	-
UD III: Conjunto-rádio VHF: RF-7800V	12	-
UD IV: Conjunto-rádio UHF: RF-7800S	10	-
UD V: Posto Rádio	12	-
UD VI: Sistemas de autenticação	08	-
UD VII: Introdução à Guerra Eletrônica	02	-
UD VIII: Técnicas de exploração rádio	06	-
UD IX: Escola Rádio	08	04
UD X: Meio Físico	08	02
UD XI: Meio Mensageiro (MN)	02	-
UD XII: Meios visuais, acústicos e diversos (VAD)	02	-
UD XIII: Estágio Profissional Supervisionado I	24	16
UD XIV: Estágio Profissional Supervisionado II	32	16
<b>TOTAL</b>	<b>146</b>	<b>38</b>

GRADE DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM					
MODALIDADE	TIPO	FERRAMENTA	TEMPO DESTINADO	RETIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM	UD AVALIADAS
Somativa	AA/1	Prova Formal Prática	04	02	II a VIII
Somativa	AA/2	Prova Formal Escrita	02	01	V, VI, X a XII
Somativa	AC	Prova Formal	04	01	II a XII
-	P4A	-	15 min (não incluído na carga horária)	A cargo da S Psc Ped	Citar três atitudes e ou valores, para cada atividade em que o Cadete seja avaliado no P4A.

### ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

#### 1. Procedimentos Didáticos.

a. De modo geral, deverão ser utilizados os seguintes procedimentos didáticos relacionados aos tipos de conteúdo da aprendizagem:

**1) Factuais:** Associar ao aprendizado dos conceitos e procedimentos, agrupando-os por grau de afinidade, para facilitar a memorização. Utilizar processos associativos, através de demonstrações entre

objetos, configurações e suas respectivas denominações.

**2) Conceituais:** Puxar pelos conhecimentos dos discentes, indagando-os e fomentando a discussão através de estudos de caso, levando-os, deste modo a construir conceitos e a associá-los, através de mapas conceituais, sempre que possível.

**3) Procedimentais:** Realizar demonstrações, exercícios, distribuindo os alunos equilibradamente (em termos técnicos). O instrutor deve apoiar direta ou indiretamente (por intermédio de monitores) as execuções dos discentes, até que ganhem autonomia na execução. Além disto, deve pedir aos discentes para explicar os procedimentos que executa.

**4) Atitudinais:** Propor dilemas e solicitar posicionamentos dos discentes; fomentar as atividades em grupo; revezar os discentes em posições de comando; utilizar rituais e rotinas; dar o exemplo; discutir valores, a partir de situações do cotidiano militar e da realidade nacional e internacional.

b. Desenvolvimento dos Eixos Transversais:

1) **Responsabilidade:** ao final da UD V (Posto Rádio), o cadete receberá a missão de apresentar o local mais adequado à instalação de um Posto Rádio, dentro do prazo previsto pelo instrutor. Além do mais, deverão ser exigidos do Cadete a confecção de documentos de comunicações atinentes ao Posto Rádio. Mesmo sem a presença do instrutor, o instruendo deverá executar as determinações recebidas com eficiência, sem que haja fiscalização. Ao final da atividade, o instruendo deverá ter cumprido adequadamente as atribuições de seu cargo, função e posto, assumindo e enfrentando as consequências de suas atitudes e decisões.

2) **Autoconfiança:** durante a UD VIII (Técnicas de exploração rádio), deverá ser apresentada à turma mensagens operacionais, o qual o cadete deverá realizar a transmissão aplicando a técnica de exploração prevista. Com isso, espera-se que o Cadete aja com segurança e convicção nas suas respostas.

3) **Liderança:** Durante a UD IX (Escola Rádio), a turma será dividida em diversas turmas rádio (fixa ou veicular), e atribuída a missão de instalar, explorar e manter o Posto Rádio durante um determinado tempo de execução. Durante a realização do trabalho, espera-se que o Chefe do Posto Rádio mantenha o controle dos demais radioperadores, coordene o trabalho de sua equipe, procure dar exemplo aos seus companheiros e consiga manter o espírito de corpo da sua equipe. Desta forma, o instruendo deverá agir através da influência interpessoal, envolvendo vínculos afetivos, do líder sobre os seus liderados, de modo a favorecer o logro dos objetivos de uma atividade.

c. Nas UD II, III e IV, os equipamentos abordados devem ser prioritariamente aqueles de dotação das OM de comunicações do EB.

d. Na UD VIII, deve ser realizada uma prática de exploração rádio, empregando equipamentos portáteis. As mensagens poderão ser corriqueiras, desde que a exploração siga os padrões estabelecidos. O instrutor deverá monitorar a rede, corrigindo quando necessário, realizando uma RETAP ao final. Devem ser empregados os Sgt Com monitores com vistas a auxiliar na orientação dos cadetes.

e. A carga horária noturna não poderá exceder 16 horas semanais, com exceção dos Estágio Profissional Supervisionado I e II. Quando o tempo destinado não for suficiente para a realização da instrução, o excedente deverá constar no Quadro de Trabalho Quinzenal (QTQ), com a devida autorização do Comando do Corpo de Cadetes.

f. As UD XIII e XIV serão aplicadas em semanas distintas, conforme previsão em PGE e em Ordem de Instrução específica.

g. A Ret Ap das AA e AC poderão ser realizados no tempo noturno, conforme previsto em QTS.

h. Os tempos noturnos poderão ser empregados aplicando-se as técnicas de Estudo Individual (EI), Estudo em Computador (EC), Estudo Preliminar (EP), Estudo Dirigido (ED), Estudo por Meio de Fichas (EMF) ou Estudo Domiciliar (EDom), com exceção das UD XIII e XIV que deverão empregar as técnicas de Exercício Militar (EM) ou Trabalho de Estado-Maior (TEM).

i. As Avaliações Formativas (AF) poderão ser aplicadas a critério do instrutor da matéria e constará no tempo previsto para a instrução ou ser aplicado através de EDom.

j. Os objetivos das UD XIII e XIV serão atingidos de forma integrada com os cadetes do 3º e 4º Ano do CCom.

k. A critério do Presidente da COAC, algumas UD das avaliações somativas (AA e AC) poderão ser suprimidas, desde que sejam cobradas nas AF.

l. Ao término das UD V, VIII e IX, o Coordenador do 2º Ano providenciará a abertura do P4A, junto à Seção Psicopedagógica, para que os cadetes e/ou instrutores procedam a avaliação referente ao ET avaliado em cada UD.

m. A UD XIII será realizada após a conclusão das matérias Tec Mil V e VI, devendo ser avaliadas, no P4A, as atitudes englobadas nessas matérias (RESPONSABILIDADE, AUTOCONFIANÇA, INICIATIVA e LIDERANÇA), aplicando-se as mesmas instruções desenvolvidas no decorrer de cada UD.

m. A UD XIV será realizada após a conclusão das matérias Tec Mil V, Tec Mil VI e Cibernética III, devendo ser avaliadas, no P4A, as atitudes englobadas nessas matérias (RESPONSABILIDADE, AUTOCONFIANÇA, INICIATIVA, LIDERANÇA, DEDICAÇÃO e DECISÃO), aplicando-se as mesmas instruções desenvolvidas no decorrer de cada UD.

## 2. Indicações Básicas de Segurança na Instrução.

a. Todas as instruções deverão seguir as Normas de Segurança previstas na NOSEG/AMAN, as diretrizes estabelecidas pelo Escalão Superior e o que prescreve as diretrizes estabelecidas pelo Exército Brasileiro. Para tanto deverão ser incluídos, nos Planos de Sessão, as Normas de Segurança conforme a 3ª Seção do C Com.

b. O instrutor deverá providenciar, junto ao OPAI do Curso, os Planos de Segurança previstos para as atividades (constam na NOSEG) que assim exijam. Cumpre enfatizar que estes planos deverão ser seguidos fielmente pelo instrutor / equipe de instrução.

## REFERÊNCIAS

a. ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS, CURSO DE COMUNICAÇÕES. **Sistemas de Enlace Físico**. Resende, RJ: Editora Acadêmica, 2000.

b. BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa Nº 513/EMD/MD, de 26 de março de 2008. **Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas – MD33-M-02**, Brasília-DF, 3ª Ed., 2008.

c. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 042-3ª Sch/EME, de 21 de junho de 1990. Manual de Campanha C24-20 **Comunicações Por Fio – 2ª Parte - Material**, Brasília-DF, 1ª Ed., 1990.

d. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 116-EME, de 17 de outubro de 1995. Manual de Campanha C24-16 **Documento de Comunicações**, Brasília-DF, 1ª Ed., 1995.

e. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 137-EME, de 16 de dezembro de 1997. Manual de Campanha C24-18 **Emprego do Rádio em Campanha**, Brasília-DF, 4ª Ed., 1997.

f. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 138-EME, de 23 de dezembro de 2004. Manual de Campanha C24-9 **Exploração em Radiotelefonia**, Brasília-DF, 4ª Ed., 2004.

g. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 027-EME, de 22 de abril de 2009. Manual de Campanha C24-40 **Emprego dos Meios Audiovisuais em Campanha**, Brasília-DF, 2ª Ed., 2009.

h. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestre. Portaria Nº 1-COTER, de 14 de fevereiro de 2014. Caderno de Instrução EB70-CI-11.403 **Medidas de Proteção Eletrônica**, Brasília-DF, 1ª Ed., 2014.

i. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Portaria Nº 051-COTER, de 8 de junho de 2017. Manual de Campanha EB70-MC-10.223 **Operações**, Brasília-DF, 5ª Ed., 2017.

j. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Portaria Nº 112-COTER, de 19 de dezembro de 2017. Manual de Campanha EB70-MC-10.202 **Operações Ofensivas e Defensivas**, Brasília-DF, 1ª Edição, 2017.

k. \_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestre. Portaria Nº 019-COTER, de 7 de março de 2019. Manual de Campanha EB70-MC-10.201 **A Guerra Eletrônica na Força Terrestre**, Brasília-DF, 1ª Ed., 2019.

l. CASTELLANI, Fernando Henrique. **Fundamentos para a Guerra Eletrônica**, Caderno de Instru-

ção, Brasília, Ed 2012.

m. HARRIS. **Sistema de Comunicações Tático da Série Falcon**, (10181-0084-05), 1ª Edição, 1997.

n. \_\_\_\_\_. **RF 3200-E, User'S Guide**, 1995.

## PLANO DE DISCIPLINA DE CIBERNÉTICA III

<b>Curso/Seção: Curso de Comunicações</b>
<b>Disciplina: Cibernética III</b>
<b>Ano: 2º Ano</b>

**COMPETÊNCIA PRINCIPAL:** Comandar frações em situação de guerra, integrando às funções de combate

**UNIDADE DE COMPETÊNCIA:** Planejar e conduzir o emprego da fração em operações convencionais, comandando os pelotões de comunicações orgânicos da Cia Com/Bda e Btl Com/DE.

**ELEMENTOS DE COMPETÊNCIA:**

- Planejar e coordenar um sistema de gerenciamento eletrônico de mensagens e de uma rede de dados com enlace físico e sem fio (Pel C Com)
- Planejar e gerenciar o emprego de um Módulo de Telemática Operacional (MTO).

<b>UD I: Cisco Certified Network Associate I (CCNA I)</b>	<b>Cg H: 40</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. O impacto das redes de computadores em nossas vidas	40	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender a importância das redes de computadores no nosso cotidiano. (CONCEITUAL)</li> <li>- Descrever as características das arquiteturas de rede: tolerância a falhas; escalabilidade; qualidade do serviço; segurança. (FACTUAL)</li> <li>- Compreender a estrutura de rede conforme os modelos OSI e TCP/IP e as suas camadas. (CONCEITUAL)</li> <li>- Compreender o funcionamento do protocolo IPV4 e a respectiva divisão de IPs. (CONCEITUAL)</li> <li>- Compreender a divisão de redes e sub-redes. (CONCEITUAL)</li> <li>- Compreender os conceitos e funcionamento na rede das conexões unicast, multicast e broadcast. (CONCEITUAL)</li> </ul>
b. Características da arquitetura de rede			
c. Estrutura de rede modelo OSI e TCP/IP			
d. IPV4			
e. Endereçamento IP, redes e sub-redes			
f. <i>Unicast, multicast e Broadcast</i>			
g. Ferramenta de virtualização de rede: <i>Cisco Packet Tracer</i>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a instalação, configuração e conhecer as ferramentas do <i>Packet Tracer</i> (PROCEDIMENTAL).</li> </ul> <p><b>ET – DEDICAÇÃO</b></p>

<b>UD II: Cisco Certified Network Associate II (CCNA II)</b>	<b>Cg H: 64</b>		<b>OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL</b>
<b>ASSUNTOS</b>	<b>D</b>	<b>N</b>	
a. Funcionamento de <i>switches</i>	64	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender qual o papel do switch no funcionamento de uma rede. (CONCEITUAL)</li> <li>- Compreender o que é um switch e identificá-lo. (CONCEITUAL)</li> <li>- Realizar as configurações básicas de um switch. (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Compreender o funcionamento da tabela MAC. (CONCEITUAL)</li> <li>- Identificar uma tabela MAC. (FACTUAL)</li> <li>- Realizar as configurações de um switch necessárias desde o</li> </ul>
b. Gerenciamento de <i>switches</i>			
c. Tabela MAC			
d. Gerenciamento avançado de switch			

e. Funcionamento de roteadores			
f. Gerenciamento de roteadores			
g. Tabela de roteamento			
h. LAN			
i. Roteamento estático			
j. Roteamento dinâmico (RIP)			
k. WAN			<p>terminal até a integração com o roteador, abordando as configurações de interface e porta. (PROCEDIMENTAL)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender qual o papel do roteador no funcionamento de uma rede. (CONCEITUAL)</li> <li>- Identificar um roteador. (FACTUAL)</li> <li>- Definir o que é um roteador (CONCEITUAL)</li> <li>- Realizar as configurações básicas de um roteador. (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Compreender o funcionamento da tabela de roteamento. (CONCEITUAL)</li> <li>- Identificar uma tabela de roteamento. (FACTUAL)</li> <li>- Compreender como funcionam os protocolos de roteamento. (CONCEITUAL)</li> <li>- Realizar as configurações necessárias para a integração terminal-switch-roteador de forma a deixar uma LAN funcional utilizando-se do roteamento estático. (PROCEDIMENTAL)</li> </ul>

UD III: Infraestrutura de Rede	Cg H: 16		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM/EIXO TRANSVERSAL
	D	N	
a. Cabo UTP	04	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os tipos de cabo de par trançado (UTP e STP) e suas categorias; (FACTUAL)</li> <li>- Distinguir os tipos conexões do cabo de par trançado (direta e crossover); (CONCEITUAL)</li> <li>- Identificar as características de um cabo de par trançado num <i>datasheet</i>; (FACTUAL)</li> <li>- Definir e identificar os tipos de emenda de cabo de par trançado; (CONCEITUAL e FACTUAL)</li> <li>- Realizar a crimpagem de cabo UTP para formar cabo <i>straight, through</i> ou <i>crossover</i>; (PROCEDIMENTAL)</li> <li>- Operar corretamente o testador de cabo de par traçado para verificar a qualidade da conexão. (PROCEDIMENTAL)</li> </ul>
b. Sistema de enlace por micro-ondas (Escola Dados)	12	04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a instalação, configuração e operação de equipamentos de enlace por micro-ondas, possibilitando integrar duas redes distintas. (PROCEDIMENTAL)</li> </ul> <p><b>ET – INICIATIVA</b></p>

RESUMO DA MATÉRIA		
UNIDADE DIDÁTICA	CARGA HORÁRIA (horas/aula)	
	Diurna	Noturna
UD I: Cisco Certified Network Associate I (CCNA I)	40	10
UD II: Cisco Certified Network Associate II (CCNA II)	64	16
UD III: Infraestrutura de Rede	16	04
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>30</b>

GRADE DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM					
MODALIDADE	TIPO	FERRAMENTA	TEMPO DESTINADO	RETIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM	UD AVALIADAS
Somativa	AA	Prova Formal Prática ou Escrita	02	01	I, II e III
Somativa	AC	Prova Formal	04	01	I e II
-	P4A	-	15 min (não incluído na carga horária)	A cargo da S Psc Ped	Citar três atitudes e ou valores, para cada atividade em que o Cadete seja avaliado no P4A.

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS
<p><b>1. Procedimentos Didáticos.</b></p> <p>a. De modo geral, deverão ser utilizados os seguintes procedimentos didáticos relacionados aos tipos de conteúdo da aprendizagem:</p> <p><b>1) Factuais:</b> Associar ao aprendizado dos conceitos e procedimentos, agrupando-os por grau de afinidade, para facilitar a memorização. Utilizar processos associativos, através de demonstrações entre objetos, configurações e suas respectivas denominações.</p> <p><b>2) Conceituais:</b> Puxar pelos conhecimentos dos discentes, indagando-os e fomentando a discussão através de estudos de caso, levando-os, deste modo a construir conceitos e a associá-los, através de mapas conceituais, sempre que possível.</p> <p><b>3) Procedimentais:</b> Realizar demonstrações, exercícios, distribuindo os alunos equilibradamente (em termos técnicos). O instrutor deve apoiar direta ou indiretamente (por intermédio de monitores) as execuções dos discentes, até que ganhem autonomia na execução. Além disto, deve pedir aos discentes para explicar os procedimentos que executa.</p> <p><b>4) Atitudinais:</b> Propor dilemas e solicitar posicionamentos dos discentes; fomentar as atividades em grupo; revezar os discentes em posições de comando; utilizar rituais e rotinas; dar o exemplo; discutir valores, a partir de situações do cotidiano militar e da realidade nacional e internacional.</p> <p>b. Desenvolvimento dos Eixos Transversais:</p> <p>1) <u>Dedicação:</u> durante a UD I (CCNA I), o cadete será exigido para elaborar uma rede de dados simples. Após a montagem da rede de dados, será escolhido alguns da turma para apresentar sua solução, devendo o instrutor estimular a participação e o questionamento sobre a maneira que o cadete solucionou o pedido. Com isso, será verificado se os cadetes se destacaram pela apresentação do trabalho bem elaborado, empenharam-se em adquirir novos conhecimentos inerente à rede e demonstraram interesse em aprimorar-se. Com isso, será verificado se as atividades necessárias ao cumprimento da missão foram executadas com empenho e entusiasmo.</p> <p>2) <u>Decisão:</u> durante o desenrolar da UD II (CCNA II), serão apresentadas soluções de impasse que impedem a comunicação entre dois ou mais host. O cadete deverá apresentar soluções para resolver o problema e decidir qual a melhor linha de ação que se adequa a necessidade de comunicação. Ao final da UD, o cadete deve ter optado pela alternativa mais adequada, em tempo útil e com convicção, evitando a omissão, a inação ou a ação intempestiva.</p> <p>3) <u>Iniciativa:</u> na UD III (Infraestrutura de rede), a turma será dividida em equipes (conforme disponibilidade de material) para que realizem todo o procedimento para instalação, configuração e</p>



operação de equipamentos de enlace por micro-ondas, possibilitando integrar duas redes distintas. Espera-se que o cadete tome a frente do grupo e escolha o melhor equipamento para executar a missão. Desta forma, o instruindo estará agindo de forma adequada e oportuna, em conformidade com as demandas da missão.

c. Em todos os assuntos, deverá haver complementação prática em laboratório. A carga horária deve ser distribuída pelo instrutor com vistas a obter o equilíbrio entre teoria e prática.

d. O Laboratório de Cibernética poderá ser empregado em todos os assuntos.

e. A carga horária noturna não poderá exceder 16 horas semanais. Quando o tempo destinado não for suficiente para a realização da instrução, o excedente deverá constar no Quadro de Trabalho Quinzenal (QTQ), com a devida autorização do Comando do Corpo de Cadetes.

f. Pode ser prevista uma visita às instalações e equipamentos da DTSIC/AMAN.

g. A matéria poderá ser ministrada com suporte do curso EaD CCNA 1 e/ou 2 ofertada pela EsCom. O instrutor deverá estimular os alunos a se inscreverem no curso para complementar o conhecimento.

h. A Nota Final do CCNA 1 (EaD) poderá compor até 20% da nota da AA1. A Nota Final do CCNA 2 (EaD) poderá compor até 20% da nota da AA2. Após a conclusão dos cursos EaD, deverá ser solicitada à EsCom o cadastramento da conclusão dos cursos CCNA no SiCaPEX.

i. As instruções poderão ser realizadas com apoio do *Cisco Packet Tracer*.

j. A Letra b. da UD III deverá ser ministrada através da realização de um exercício prático (inopinado ou não) no terreno (Escola Repetidora).

k. Para a letra b. da UD III, sugere-se utilizar os equipamentos PTP, AirGrid, NanoStation e NanoBeam. Outros equipamentos poderão ser utilizados, a critério da equipe de instrução.

l. As Avaliações Formativas (AF) poderão ser aplicadas a critério do instrutor da matéria e constará no tempo previsto para a instrução ou ser aplicado através de EDom.

m. Os tempos noturnos poderão ser empregados para complementar o ensino, aplicando-se as técnicas de Estudo Individual (EI), Estudo em Computador (EC), Estudo Preliminar (EP), Estudo Dirigido (ED), Estudo por Meio de Fichas (EMF) ou Estudo Domiciliar (EDom).

n. A critério do Presidente da COAC, algumas UD das avaliações somativas (AA e AC) poderão ser suprimidas, desde que sejam cobradas nas AF.

o. Ao término da matéria, o Coordenador do 2º Ano providenciará a abertura do P4A, junto à Seção Psicopedagógica, para que os cadetes e/ou instrutores procedam a avaliação referente ao ET avaliado em cada UD.

## 2. Indicações Básicas de Segurança na Instrução.

a. Todas as instruções deverão seguir as Normas de Segurança previstas na NOSEG/AMAN, as diretrizes estabelecidas pelo Escalão Superior e o que prescreve as diretrizes estabelecidas pelo Exército Brasileiro. Para tanto deverão ser incluídos, nos Planos de Sessão, as Normas de Segurança conforme a 3ª Seção do C Com.

b. O instrutor deverá providenciar, junto ao OPAI do Curso, os Planos de Segurança previstos para as atividades (constam na NOSEG) que assim exijam. Cumpre enfatizar que estes planos deverão ser seguidos fielmente pelo instrutor / equipe de instrução.

## REFERÊNCIAS

a. BRASIL. Instrução Normativa Nº 01 DSIC/GSIPR de 13 de junho de 2008. Disciplina a Gestão da Segurança da Informação e Comunicações na Administração Pública Federal, direta e indireta. **Diário oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jun. 2008, n. 115.

b. \_\_\_\_\_. Norma Complementar Nº 04 DSIC/GSIPR. Gestão de Risco de Segurança da Informação e Comunicações – GRSIC nos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal. **Diário oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 ago. 2009, n. 156.

c. FILIPPETTI, Marco Aurélio. CCNA 6-0 - Guia Completo de Estudo. Florianópolis. VISUAL BOOK, 2017.

d. MOTA FILHO, João Eriberto. Análise de Tráfego em Redes TCP/IP. São Paulo: NOVATEC, 2013

e. NORTH CUTT, Stephen; NOVAK, Judy; MCLACHLAN Donald. **Segurança e Prevenção em Redes**. Editora Berkeley, 2001.

f. TANENBAUM, Andrew. **Redes de Computadores**. 4ª edição Rio de Janeiro: Campus, 2006.

**QUADRO RESUMO DA CARGA HORÁRIA**

<b>DISCIPLINA</b>	<b>Cg H</b>	<b>AA1</b>	<b>AA2</b>	<b>AC</b>	<b>Ret Ap</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Tec Mil V</b>	56	2	-	4	2	64
<b>Tec Mil VI</b>	146	4	2	4	4	160
<b>Ciber III</b>	120	2	-	4	2	128
<b>TOTAL</b>	<b>322</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>352</b>

## PLANO INTEGRADOR DE DISCIPLINAS

### CURSO DE COMUNICAÇÕES

Aprovado pelo BI/ \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_

CURSO/ESTÁGIO	ANO	Gg H Modular
COMUNICAÇÕES	2	80 h

COMPETÊNCIA PRINCIPAL				
Comandar frações em situação de guerra, integrado às funções de combate				
MÓDULO	UC	EC	DISCIPLINAS	EIXO TRANSVERSAL
1	Planejar e conduzir o emprego da fração em operações convencionais, comandando os pelotões de comunicações orgânicos da Cia Com/Bda e Btl Com/DE.	1. Realizar o planejamento e gerenciar a execução das atividades de instalação, operação e manutenção do material rádio (Pel Rad) 2. Planejar e coordenar um sistema de gerenciamento eletrônico de mensagens e de uma rede de dados com enlace físico e sem fio (Pel C Com) 3. Planejar e gerenciar as atividades de instalação, operação e manutenção dos diversos sistemas físicos (Pel Construção) 4. Planejar e gerenciar o emprego de um Módulo de Telemática Operacional (MTO)	- Tec Mil V - Tec Mil VI - Cibernética III	Autoconfiança Decisão Dedicção Iniciativa Liderança Responsabilidade

### ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

#### 1) Objetivos de Aprendizagem

- a. Desempenhar as diversas funções previstas nos diversos órgãos do Posto de Comando de brigada, de acordo com a doutrina vigente, a fim de integrar todo o conhecimento constante nas disciplinas do 2º Ano.
- b. Demonstrar atitudes e porte condizentes com os padrões militares. (Atitudinal)
- c. Contribuir para o trabalho de outro profissional ou de uma equipe voluntariamente. (Atitudinal)
- d. Conduzir e coordenar grupos e/ou pessoas para atingir determinado objetivo. (Atitudinal)
- e. Defender e difundir os valores e crenças da Instituição e preservar os bens patrimoniais. (Atitudinal)
- f. Desenvolver atividades de forma sistemática e eficiente. (Atitudinal)
- g. Apresentar alternativas viáveis para evitar e/ou eliminar possíveis falhas na execução de uma

tarafa. (Atitudinal)

- h. Lidar com as pessoas sem ferir suscetibilidades. (Atitudinal)
- i. Estabelecer interação com as pessoas propiciando um ambiente cordial. (Atitudinal)
- j. Dirigir e propiciar modificações nas atitudes dos componentes de um grupo, visando atingir os propósitos da Instituição. (Atitudinal)
- k. Liderar, motivar e valorizar equipes sob seu comando, em qualquer ambiente, com visão prospectiva e em situações diversas. (Atitudinal)
- l. Demonstrar habilidade numérica e raciocínio lógico para análise de situações e elementos relevantes para tomada de decisão e desenvolvimento de ações. (Cognitivo)
- m. Realizar planejamentos operacionais, logísticos e administrativos. (Cognitivo)
- n. Expressar-se de forma escrita/verbal com desenvoltura por meio de ideias e ações em diferentes contextos e com diferentes públicos. (Cognitivo)

## **2) Orientações para a Situação Integradora (SI)**

- a. A SI ocorrerá na semana prevista para a Manobra Escolar (80 horas), onde haverá a interação entre os Cadetes dos 3 (três) anos de formação do CCom.
- b. A SI deverá proporcionar desafios variados que permitam a aplicação de técnicas militares, focados no estabelecimento do Sistema Tático de Comunicações de Brigada, na resolução de problemas quanto a planejamento e funcionamento do material.
- c. A SI deverá também proporcionar desafios que permitam a resolução de tarefas em grupo permitindo que os Cadetes em função de comando possam exercer a autoridade que lhes foi conferida para melhor conduzir sua equipe.

## **3) Indicações Básicas de Segurança na Instrução**

- a. Todas as instruções deverão seguir as Normas de Segurança previstas na NOSEG/AMAN, as diretrizes estabelecidas pelo Escalão Superior e o que prescreve as diretrizes estabelecidas pelo Exército Brasileiro. Para tanto deverão ser incluídos, nos Planos de Sessão, as Normas de Segurança conforme a 3ª Seção do C Com.
- b. O instrutor deverá providenciar, junto ao OPAI do Curso, os Planos de Segurança previstos para as atividades (constam na NOSEG) que assim exijam. Cumpre enfatizar que estes planos deverão ser seguidos fielmente pelo instrutor / equipe de instrução.

## **4) Meios Auxiliares de Instrução (MAI)**

- Barracas de campanha e material de comunicações.