



**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**

Aprovado pelo BI/DESMil nº __, de __/__/__

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

2021



SUMÁRIO

DISCIPLINA: TÉCNICAS MILITARES V	3
DISCIPLINA: TÉCNICAS MILITARES VI	16
DISCIPLINA: CIBERNÉTICA III	28
QUADRO RESUMO DAS DISCIPLINAS DO 2º ANO	35

PLANO DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: TÉCNICAS MILITARES V

Cg H Total: 164 horas-aula

COMPETÊNCIA PRINCIPAL: Comandar frações em situação de guerra, integrado 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.

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA:

- Realizar o planejamento e gerenciar a execução das atividades de instalação, operação e manutenção do material rádio (Pel Rad)

UD I: Fundamentos de telecomunicações e eletrônica	Cg H: 08		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D 8	N 0	
a. Logaritmos	02	-	- Identificar as operações logarítmicas. (FACTUAL) - Compreender as propriedades dos logaritmos. (CONCEITUAL) - Realizar operações logarítmicas básicas. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
b. Eletricidade	03	-	- 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) - Definir Impedância. (CONCEITUAL) - Compreender a reatância capacitiva de um circuito. (CONCEITUAL) - Compreender a reatância indutiva de um circuito. (CONCEITUAL) - Explicar a aplicação dos conceitos de corrente elétrica, resistência, tensão, potência elétrica, impedância e reatâncias aos conceitos de antenas e linhas de transmissão. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA
c. Ondas	03	-	- Definir onda eletromagnética. (CONCEITUAL) - Identificar os principais parâmetros de uma onda eletromagnética (frequência, período,

			<p>comprimento de onda, amplitude, etc). (FACTUAL)</p> <ul style="list-style-type: none">- Compreender as propriedades da onda eletromagnética. (CONCEITUAL)- Compreender os fenômenos de reflexão, refração, difração e absorção 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) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>
--	--	--	--

UD II: Processos de modulação e multiplexação	Cg H: 06		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 6	N 2	
a. Processos de modulação de sinais analógicos	02	02	<ul style="list-style-type: none">- Compreender os conceitos de banda base e banda passante. (CONCEITUAL)- Compreender o conceito de Onda contínua (CW). (CONCEITUAL)- Compreender os conceitos de Modulação em amplitude com banda lateral simples (AM/SSB). (CONCEITUAL)- Compreender os conceitos de Modulação em frequência (FM). (CONCEITUAL)- Explicar a necessidade da modulação do sinal. (CONCEITUAL)- Explicar os processos de modulação de um sinal analógico (CW, AM e FM). (CONCEITUAL) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>
b. Processos de modulação de sinais digitais	02	-	<ul style="list-style-type: none">- Explicar a digitalização de sinais. (CONCEITUAL)- Explicar as implicações da Lei de Nyquist (Teorema da Amostragem) na digitalização de sinais analógicos. (CONCEITUAL)- Explicar os processos de modulação de sinais digitais (ASK, FSK, PSK e QAM). (CONCEITUAL) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>
c. Processos básicos de multiplexação e suas derivações	02	-	<ul style="list-style-type: none">- Compreender os processos básicos de multiplexação (FDM, TDM e CDM) e suas derivações. (CONCEITUAL) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>

UD III: Linhas de Transmissão	Cg H: 04		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 4	N 0	

a. Linha de transmissão	02	-	- Compreender o conceito de linha de transmissão. (CONCEITUAL) - Identificar os tipos de cabos, conectores e acopladores, e suas características. (FACTUAL) ET - AUTOCONFIANÇA
b. Capacitância, indutância e impedância.	02	-	- 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) ET - AUTOCONFIANÇA

UD IV: Ruído Eletromagnético		Cg H: 04		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 4	N 0		
a. Ruídos, distorções e interferências	01	-	- 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) ET - AUTOCONFIANÇA	
b. Tipos de filtro	01	-	- Explicar os tipos de filtro e suas aplicações na radiocomunicação. (CONCEITUAL) - Explicar o conceito de <i>threshold</i> e sua aplicação na radiocomunicação. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA	
c. Relação sinal-ruído e figura de ruído	02	-	- Apresentar, através de cálculo, a relação sinal-ruído e a figura de ruído em um receptor. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA	

UD V: Antenas		Cg H: 06		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N		
a. Introdução a antenas	02	-	- Compreender os conceitos de ganho em dBi e dBd. (CONCEITUAL) - Explicar os conceitos de antena, ganho, polarização e ângulo de saída, e sua influência na radiocomunicação. (CONCEITUAL) ET - PERSISTÊNCIA	
b. Tipos de antena	04	-	- Compreender os conceitos de antena isotrópica, antena vertical, antena dipolo e suas variações, antena painel, antena parabólica, antena <i>yagi-uda</i> e antena de	

			<p>arranjo de fase. (CONCEITUAL)</p> <ul style="list-style-type: none">- Analisar o diagrama de irradiação das antenas. (CONCEITUAL)- Apresentar, por meio de cálculo, o tamanho ideal das antenas vertical e dipolo horizontal. (PROCEDIMENTAL)- Identificar a antena mais apropriada para o caso concreto. (FACTUAL)- Realizar a escolha de antena mais adequada para utilização em radiocomunicação. (PROCEDIMENTAL) <p>ET - PERSISTÊNCIA</p>
--	--	--	--

UD VI: Propagação de ondas de rádio		Cg H: 10		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 6	N 4		
a. Faixas do espectro eletromagnético	01	01	<ul style="list-style-type: none">- Identificar as faixas do espectro eletromagnético, especialmente aquelas utilizadas para radiocomunicação. (FACTUAL) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>	
b. As camadas da atmosfera e suas características	01	01	<ul style="list-style-type: none">- 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) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>	
c. Propagação de ondas ionosféricas	02	-	<ul style="list-style-type: none">- Compreender os conceitos de Máxima Frequência de Utilização (MUF), Frequência Ótima de Trabalho (FOT) e <i>Near Vertical Incident Skywaves</i> (NVIS). (CONCEITUAL)- Explicar a propagação de ondas ionosféricas. (CONCEITUAL)- Explicar os conceitos de MUF e FOT. (CONCEITUAL)- Apresentar, por meio de cálculo, a MUF e a FOT no caso concreto. (PROCEDIMENTAL)- Explicar a propagação de ondas espaciais com incidência quase vertical. (CONCEITUAL) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>	
d. Propagação de ondas terrestres	01	01	<ul style="list-style-type: none">- Explicar as formas de propagação das ondas terrestres (ondas troposféricas, superficiais e diretas). (CONCEITUAL)- Explicar a influência do 1º elipsoide de Fresnel na propagação das ondas diretas. (CONCEITUAL)- Realizar o cálculo da elipsóide de Fresnel	



			em um ponto determinado. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
e. Atenuação no espaço livre	01	01	- Explicar o fenômeno da atenuação no espaço livre. (CONCEITUAL) - Apresentar, por meio de cálculo, a atenuação no espaço livre. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD VII: Elementos de um Sistema de Telecomunicações		Cg H: 04		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 4	N 0		
a. Diagrama de blocos	01	-	- 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) ET - AUTOCONFIANÇA	
b. Largura de faixa e largura de faixa efetiva	01	-	- Explicar os conceitos de largura de faixa e largura de faixa efetiva de um sinal e de um sistema de telecomunicações. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA	
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) ET - AUTOCONFIANÇA	

UD VIII: Tecnologias Especiais		Cg H: 02		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 2	N 0		
a. Criptofonia, salto de frequência e estabelecimento automático de enlace	02	-	- Explicar as tecnologias especiais existentes nos diferentes tipos de rádio. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA	

UD IX: Circuitos eletrônicos e filtros		Cg H: 08		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 8	N 0		
a. Circuitos lógicos digitais.	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) - Identificar portas lógicas. (FACTUAL) - Compreender as operações e portas lógicas OU (OR), E (AND), NÃO (NOT), OU EXCLUSIVO (XOR) e NÃO OU	

			<p>EXCLUSIVO (XNOR). (CONCEITUAL)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar Circuitos Integrados. (FACTUAL) - Compreender o funcionamento de um circuito integrado e sua função em um circuito eletrônico. (CONCEITUAL) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>
b. Componentes eletrônicos (Resistores, capacitores, bobinas, transformadores, diodos, tiristores e transistores)	02	-	<ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>
c. Filtros	02	-	<ul style="list-style-type: none"> - 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 rejeita faixa, capacitores empregados na montagem de circuitos analógicos e digitais. (CONCEITUAL) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>

UD X: Fundamentos de medições eletrônicas	Cg H: 08		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 4	N 4	
a. Instrumentos de medidas e unidades de medida	01	01	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar um multímetro, wattímetro, Frequencímetro e osciloscópio e operar um multímetro e um wattímetro. (FACTUAL e PROCEDIMENTAL) - Definir as principais medidas em telecomunicações: tensão, corrente, resistência e potência. (CONCEITUAL) <p>ET - RESPONSABILIDADE</p>
b. Medição de circuitos elétricos	01	01	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a medição da corrente elétrica, da tensão e da resistência em um circuito elétrico, utilizando o multímetro e o alicate amperímetro. (PROCEDIMENTAL) <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>
c. Medições eletrônicas	01	01	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a medição da potência de saída e onda refletida de um transmissor de radiofrequência, utilizando o wattímetro. (PROCEDIMENTAL) - Realizar o teste de conectividade de um cabo coaxial. (PROCEDIMENTAL)

			- Realizar teste de equipamentos utilizando carga fantasma (antena fantasma). (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
d. Medição da eficiência de um sistema de aterramento	01	01	- Realizar a medição da eficiência de um sistema de aterramento, utilizando o terrômetro. (PROCEDIMENTAL) ET - RESPONSABILIDADE

UD XI: Geradores	Cg H: 06		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 6	N 0	
a. Geradores químicos e solares	03	-	- Explicar o funcionamento de geradores químicos e solares. (CONCEITUAL) - Distinguir as baterias primárias e secundárias. (CONCEITUAL) - Descrever os procedimentos para carga e teste de baterias (FACTUAL) - Descrever as características e segurança de uma sala de baterias. (FACTUAL) - Descrever a manutenção e conservação de baterias (FACTUAL) ET - INICIATIVA
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) ET - INICIATIVA

UD XII: As Comunicações nas Operações Básicas	Cg H: 88		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM/ EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 56	N 32	
a. As comunicações nas operações ofensivas	24	16	- Executar as funções orgânicas das Turmas e Seções de Comunicações de um Pel Com orgânico de uma Cia Com de Bda, em um contexto de uma Operação Básica, com vistas a fornecer o apoio de comunicações ao escalão considerado. (PROCEDIMENTAL) - Interpretar as IComElt (CONCEITUAL) - Realizar a instalação, exploração, manutenção e proteção dos Sistemas de Comunicações Rádio doutrinários, no contexto das Op Básicas. (PROCEDIMENTAL)
b. As comunicações nas operações defensivas	32	16	

			<p>- Executar ações como Mensageiro de escala e especial. (PROCEDIMENTAL)</p> <p>- Chefiar um Posto Rádio e atuar como radioperador, empregando táticas e técnicas de radioperação em ambiente de Guerra Eletrônica. (PROCEDIMENTAL)</p> <p>- Realizar a instalação de um circuito físico local de uma área de PC. (PROCEDIMENTAL)</p> <p>ET – RESPONSABILIDADE, PERSISTÊNCIA, AUTOCONFIANÇA, LIDERANÇA e INICIATIVA.</p>
--	--	--	--

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

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS
<p>1. Procedimentos Didáticos.</p> <p>a. De modo geral, deverão ser utilizados os seguintes procedimentos didáticos relacionados aos tipos de conteúdo da aprendizagem:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4) Atitudinais: Propor dilemas e solicitar posicionamentos dos discentes; fomentar as atividades em grupo; rejeitar 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 do Eixo Transversal:</p> <p>1) <u>Autoconfiança</u>: para esta atitude, deverá ser apresentada à turma situações práticas e possíveis com relação aos fenômenos da natureza relativo à propagação eletromagnética e o Cadete deverá demonstrar segurança quando indagado sobre os diversos conceitos apresentados. 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.</p> <p>2) <u>Responsabilidade</u>: 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 instruendo deverá ter cumprido</p>



adequadamente as atribuições de seu cargo, função e posto, assumindo e enfrentando as consequências de suas atitudes e decisões.

3) Iniciativa: 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 instruindo estará agindo de forma adequada e oportuna, em conformidade com as demandas da missão, sem depender de ordem ou decisão superior.

4) Liderança: os Cadetes serão colocados em função de chefia dentro de um contexto de operação básica, quando deverá apresentar seus pontos de vista na solução de problemas militares de comunicações, além de concorrer com a harmonia do grupo mantendo controle do mesmo. Ao final das atividades, o instruindo deverá ter suas ideias respeitadas pelo grupo, tendo influenciado sua equipe pelo exemplo.

5) Persistência: em todas as situações apresentadas, o cadete serão expostos à situações que exijam uma solução adequada para solucionar diversos problemas. Espera-se que o Cadete insista nos objetivos a serem alcançados, cumprindo suas tarefas sobrepondo à suas limitações, até que o resultado desejado seja obtido.

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 Exercícios de Longa Duração (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, podendo utilizar as ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

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 a XII, 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 XII será realizada através de Exercício de Longa Duração (ELD) e reguladas em OI específica, conforme calendário do PGE. Deverão ser realizadas junto com os Cadetes do 3º e 4º Ano do C Com.

n. O assunto a. da UD XII (As Comunicações nas Operações Básicas) deverá ser 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.

o. O assunto b. da UD XII (As Comunicações nas Operações Básicas) deverá ser 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 e



LIDERANÇA), aplicando-se as mesmas instruções desenvolvidas no decorrer de cada matéria.

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
- d. CAPUTO, Frederico Leite; et al. **XD101 – Eletrônica Digital**, Teoria e Caderno de Experiências, Exsto Tecnologia Ltda, Santa Rita do Sapucaí-MG, 2008.
- e. COLLIN, Robert E. **Engenharia de Microondas**. Guanabara, 1979.
- f. COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRE. **As Comunicações na Força Terrestre**, EB70-MC-10.241, Brasília, BDEx, 2018, 1ª Ed.
- g. ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. **Emprego do Rádio em Campanha**, C24-18, Brasília, EGGCF, 1995, 1ª Ed.
- h. IEZI, Gelson. **Logaritmos**. Volume: 2. Ática, 1988.
- i. JÚNIOR, Francisco Ramalho e SANTOS, José Ivan Cardoso. **Fundamentos da Física**. Volume 3, Moderna
- j. MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações – Teoria e Prática**. Érica/Saraiva, 4ª Edição, 2017.
- k. PARIS, Demetrius T. e HURD, F. Kenneth. **Teoria Eletromagnética Básica**. Guanabara dois SA. Edição: 1984.
- l. RIBEIRO, José Antônio Justino. **Engenharia de Antenas: Fundamentos e Aplicações**. Érica, 2017
- m. _____. **Engenharia de Micro-ondas: Fundamentos e Aplicações**. Érica, 2017.
- n. _____. **Propagação das Ondas Eletromagnéticas – Princípios e Aplicações**. Érica. 2ª Edição, 2017.
- o. SMIT, Jaraslov. **Ondas e Antenas**. Érica, 1987.
- p. _____. **Rádio Propagação**. Érica, 1988.
- q. 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>)

QUADRO RESUMO DA DISCIPLINA - TÉCNICAS MILITARES V

UD	ASSUNTO	Cg H		
		D	N	Total
I	a. Logaritmos	2	0	8
	b. Eletricidade	3	0	
	c. Ondas	3	0	
II	a. Processos de modulação de sinais analógicos	2	2	8
	b. Processos de modulação de sinais digitais	2	0	
	c. Processos básicos de multiplexação e suas derivações	2	0	
III	a. Linha de transmissão	2	0	4
	b. Capacitância, indutância e impedância.	2	0	
IV	a. Ruídos, distorções e interferências	1	0	4
	b. Tipos de filtro	1	0	
	c. Relação sinal-ruído e figura de ruído	2	0	
V	a. Introdução a antenas	2	0	6
	b. Tipos de antena	4	0	
VI	a. Faixas do espectro eletromagnético	1	1	10
	b. As camadas da atmosfera e suas características	1	1	
	c. Propagação de ondas ionosféricas	2	0	
	d. Propagação de ondas terrestres	1	1	
	e. Atenuação no espaço livre	1	1	
VII	a. Diagrama de blocos	1	0	4
	b. Largura de faixa e largura de faixa efetiva	1	0	
	c. Enlace e rede	2	0	
VIII	a. Criptofonia, salto de frequência e estabelecimento automático de enlace	2	0	2
IX	a. Circuitos lógicos digitais.	4	0	8
	b. Componentes eletrônicos (Resistores, capacitores, bobinas, transformadores, diodos, tiristores e transistores)	2	0	
	c. Filtros	2	0	
X	a. Instrumentos de medidas e unidades de medida	1	1	8



	b. Medição de circuitos elétricos	1	1	
	c. Medições eletrônicas	1	1	
	d. Medição da eficiência de um sistema de aterramento	1	1	
XI	a. Geradores químicos e solares	3	0	6
	b. Geradores mecânicos	3	0	
XII	a. As comunicações nas operações ofensivas	24	16	88
	b. As comunicações nas operações defensivas	32	16	
-	AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	8	0	8
CARGA HORÁRIA TOTAL		122	42	164



PLANO DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: TÉCNICAS MILITARES VI

Cg H Total: 112 horas-aula

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:

- 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)
- Empregar produtos de defesa com variados graus de tecnologia.

UD I: Principais rádios em uso no Exército	Cg H: 02		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D	N	
ASSUNTOS	2	0	
a. Características	01	-	- Compreender as características dos rádios em uso no Exército tais como frequência de operação, dados técnicos (<i>data sheet</i>), possibilidades e limitações. (CONCEITUAL) - Descrever as características dos rádios em uso no Exército. (FACTUAL) - Descrever as possibilidades e limitações dos rádios em uso no Exército. (FACTUAL) ET - AUTOCONFIANÇA
b. Manutenção de 1º escalão do material rádio.	01	-	- Realizar a manutenção em 1º escalão do material rádio. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD II: Conjunto-rádio HF: MPR-9600	Cg H: 18		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D	N	
ASSUNTOS	18	0	
a. Instalação	04	-	- Identificar os componentes e botões. (FACTUAL) - Compreender os passos para instalação do conjunto-rádio portátil e do conjunto-rádio veicular. (CONCEITUAL) - Executar a instalação do conjunto-rádio portátil e do conjunto-rádio veicular 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) ET - AUTOCONFIANÇA
b. Configuração	08	-	- Compreender os passos para configuração do rádio. (CONCEITUAL) - Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL) - Realizar a configuração do rádio de forma segura e eficaz, abrangendo, no mínimo, os seguintes fatores: Canal, Grupo de canais, Chave criptográfica, Modem, Salto de frequência (<i>narrow, list e wide</i>) e Estabelecimento Automático de Enlace. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
c. Operação	04	-	- Compreender os procedimentos de operação do rádio. (CONCEITUAL) - Operar o rádio de maneira segura e eficaz, abrangendo, no mínimo, os seguintes fatores: <i>Built-in test</i> , Operação básica, Operação no modo FIX, Operação no modo HOP, Operação no modo ALE e Transmissão de dados. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
d. Resolução de problemas	02	-	- Compreender os procedimentos para solução de problemas do rádio. (CONCEITUAL) - Realizar a solução de problemas no rádio de maneira segura e eficaz, abrangendo, no mínimo, os seguintes fatores: <i>High VSWR, Crypto out of sync e Low voltage HUB</i> . (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD III: Conjunto-rádio VHF: RF-7800V	Cg H: 12		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 12	N 0	
a. Instalação	03	-	- Identificar os componentes e botões. (FACTUAL) - Compreender os passos para instalação do conjunto-rádio portátil e do conjunto-rádio veicular. (CONCEITUAL) - Executar a instalação do conjunto-rádio

			<p>portátil e do conjunto-rádio veicular de forma segura, sem colocar em risco a segurança do pessoal nem do material. (PROCEDIMENTAL)</p> <p>- 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)</p> <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>
b. Configuração	06	-	<p>- Compreender os passos para configuração do rádio. (CONCEITUAL)</p> <p>- Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL)</p> <p>- Realizar a configuração do rádio de forma segura e eficaz, abrangendo, no mínimo, os seguintes fatores: Rede em frequência fixa (<i>FF/LOS</i>), Rede em salto de frequência (<i>Quicklook</i>), Transmissão de dados em uma rede <i>MACA</i>, Transmissão da localização em uma rede <i>TNW</i>, Retransmissão e <i>Dual PTT</i>. (PROCEDIMENTAL)</p> <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>
c. Operação	03	-	<p>- Compreender os procedimentos de operação do rádio. (CONCEITUAL)</p> <p>- Operar o rádio de maneira segura e eficaz, abrangendo, no mínimo, os seguintes fatores: <i>Built-in test</i> (<i>BIT</i>), Operação básica, Transmissão de voz e Transmissão de dados. (PROCEDIMENTAL)</p> <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>

UD IV: Conjunto-rádio UHF: RF-7800S		Cg H: 10		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 10	N 0		
a. Instalação	02	-		<p>- Identificar os componentes e botões. (FACTUAL)</p> <p>- Compreender os passos para instalação do conjunto-rádio portátil e do Processador de Vídeo Táctico (TVP). (CONCEITUAL)</p> <p>- Executar a instalação do conjunto-rádio portátil e do Processador de Vídeo Táctico (TVP) de forma segura, sem colocar em risco a segurança do pessoal nem do material. (PROCEDIMENTAL)</p> <p>ET - AUTOCONFIANÇA</p>

b. Configuração	06	- - Compreender os passos para configuração do rádio. (CONCEITUAL) - Compreender o funcionamento do rádio. (CONCEITUAL) - Realizar a configuração do rádio de forma segura e eficaz, abrangendo, no mínimo, os seguintes fatores: Tecnologia TDMA aplicada à rede TGW2, Emprego da rede TGW2 em uma estrutura organizacional hierarquizada, Transmissão de vídeo em tempo real (<i>streaming</i>) através do Processador de Vídeo Tático (TVP) e Retransmissão. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
c. Operação	02	- - Compreender os procedimentos de operação do rádio. (CONCEITUAL) - Operar o rádio de maneira segura e eficaz, abrangendo, no mínimo, os seguintes fatores: Operações básicas, Transmissão de voz e Transmissão de vídeo em tempo real (<i>streaming</i>) através do Processador de Vídeo Tático (TVP). (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD V: Posto Rádio	Cg H: 12		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D	N	
a. Exigências técnicas e táticas para a instalação do Posto Rádio.	06	- - 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) ET - RESPONSABILIDADE	
b. Documentação do Posto Rádio	06	- - Definir IComElt/IEComElt. (CONCEITUAL). - Interpretar uma IComElt/IEComElt (CONCEITUAL). - Definir a finalidade das IComElt/IEComElt. (CONCEITUAL). - Identificar as instruções das IComElt/IEComElt. (FACTUAL). - Compreender a preparação das IComElt/IEComElt. (CONCEITUAL) - Identificar a distribuição das IComElt (FACTUAL). - Identificar a Classificação das	

			<p>IPComElt/IPComElt (FACTUAL)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 IEComElt (FACTUAL) - Identificar uma NGA Com EIt de acordo com as definições do Manual C 24-16 (FACTUAL). - Apresentar as principais características de uma NGA Com EIt. (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) <p>ET - RESPONSABILIDADE</p>
--	--	--	---

UD VI: Sistemas de autenticação		Cg H: 08		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 8	N 0		
a. Conceitos básicos de autenticação	01	-	- Explicar o conceito de autenticação. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA	
b. Uso e normas para autenticação	01	-	- Identificar as situações de uso da autenticação. (FACTUAL) - Identificar as normas para autenticação. (FACTUAL) ET - AUTOCONFIANÇA	
c. Sistemas de autenticação de emergência para os pequenos escalões	02	-	- Realizar a autenticação da mensagem e o posto, empregando os processos adequados para os pequenos escalões, conforme previsto nas IEComElt/IPComElt. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA	
d. Sistemas de autenticação para os altos escalões	02	-	- Realizar a autenticação da mensagem e o posto, empregando os processos adequados para os altos escalões, conforme previsto nas IEComElt/IPComElt.	

			(PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
e. Autenticação digital	02	-	- Definir autenticação digital. (CONCEITUAL) - Compreender as principais características, esquemas e tipos. (CONCEITUAL) - Compreender os aspectos relativos ao Certificado Digital. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD VII: Introdução à Guerra Eletrônica		Cg H: 08		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N	0	
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) ET - AUTOCONFIANÇA
b. Ações abrangidas pela MAE e MAGE	01	-		- Compreender as ações abrangidas pela MAE e MAGE. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA
c. Medidas de Proteção Eletrônica nos sistemas de comunicações e não comunicações	06	-		- Compreender os principais aspectos relativos ao ambiente eletromagnético hostil. (CONCEITUAL) - Compreender as MPE de Com e N Com (CONCEITUAL) - Compreender as Ações Anti-MAE e Anti-MAGE. (CONCEITUAL) - Identificar as MPE Com e N Com nas ações Anti-MAE e Anti-MAGE. (FACTUAL). - Identificar os principais procedimentos e tecnologias de MPE Com e N Com. (FACTUAL). - Compreender os principais aspectos relativos ao treinamento das MPE Com e N Com. (CONCEITUAL). - Realizar o preenchimento do Relatório de Bloqueio e Despistamento (RBD) (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD VIII: Técnicas de exploração rádio		Cg H: 06		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D	N	0	
	6		0	

a. Mensagens	02	-	- Realizar a escrituração de uma mensagem na caderneta de mensagens. (PROCEDIMENTAL) - Identificar a sequência para transmissão de mensagens. (FACTUAL) ET - AUTOCONFIANÇA
b. Procedimentos de Exploração Rádio	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, como Estação Controladora da Rede, as medidas de controle da rede rádio. (PROCEDIMENTAL) - Executar as Medidas de Proteção Eletrônicas do rádio-operador durante a exploração rádio. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD IX: Emprego do Rádio em Campanha	Cg H: 12		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 8	N 4	
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) ET – DECISÃO

UD X: Meio Físico	Cg H: 08		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 8	N 0	
a. Material de Construção de Linhas.	01	-	- Identificar os materiais de comunicações por fio de dotação do EB, conforme a bibliografia, a fim de, posteriormente, emprega-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) ET - AUTOCONFIANÇA
b. Telefones e Centrais Telefônicas em uso no EB.	01	-	- Compreender os telefones e centrais telefônicas em uso no EB. (CONCEITUAL) - Realizar a configuração de uma CT automática. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
c. Manutenção do Sistema de Enlace Físico.	02	-	- 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) ET - AUTOCONFIANÇA
d. Instalação Local.	02	-	- Executar uma instalação local utilizando as técnicas previstas em manual. (PROCEDIMENTAL) ET - AUTOCONFIANÇA
e. Fibra ótica	02	-	- Compreender as principais características de uma fibra ótica. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD XI: Mensageiro	Cg H: 02		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 2	N 0	
a. Características, tipos e emprego do mensageiro	01	-	- Descrever as características do mensageiro. (FACTUAL) - Distinguir os diferentes tipos de mensageiro. (CONCEITUAL) - Descrever a forma de emprego do mensageiro. (FACTUAL) ET - AUTOCONFIANÇA
b. Carta de Itinerário de Mensageiro de Escala	01	-	- Interpretar as informações contidas nos Documentos de Comunicações que auxiliam o emprego do mensageiro. (CONCEITUAL) ET - AUTOCONFIANÇA

UD XII: Meios visuais, acústicos e diversos	Cg H: 02		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 2	N 0	
a. Meios de comunicações visuais,	02	-	- Descrever as características dos meios

acústicos e diversos		de comunicações visuais, acústicos e diversos. (FACTUAL) ET - AUTOCONFIANÇA
----------------------	--	---

GRADE DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM					
MODALIDADE	TIPO	FERRAMENTA	TEMPO DESTINADO	RETIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM	UD AVALIADAS
Somativa	AA/1	Prova Formal Prática	02	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

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS
<p>1. Procedimentos Didáticos.</p> <p>a. De modo geral, deverão ser utilizados os seguintes procedimentos didáticos relacionados aos tipos de conteúdo da aprendizagem:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>b. Desenvolvimento dos Eixos Transversais:</p> <p>1) Responsabilidade: 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.</p> <p>2) Autoconfiança: 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. Além disso, deverá ser apresentado os diversos equipamentos rádio empregados pelo EB e o Cadete deverá instalar, configurar e operar com acerto relativo, devendo agir com segurança e convicto naquilo que foi ensinado em sala de aula.</p> <p>3) Decisão: a turma de aula será dividida em diversas turmas rádio (fixa ou veicular), sendo 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 tome as decisões, mantenha o controle dos demais radioperadores, coordene o trabalho de sua equipe,</p>



procure dar exemplo aos seus companheiros e consiga manter o espírito de corpo da sua equipe. Desta forma, o instrutor deverá exercer o comando de sua fração e agir com decisão 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. 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. A Ret Ap das AA e AC poderão ser realizados no tempo noturno, conforme previsto em QTS.

g. 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).

h. 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.

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

j. 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.

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 Instrução, 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.

QUADRO RESUMO DA DISCIPLINA - TÉCNICAS MILITARES VI

UD	ASSUNTO	Cg H		
		D	N	Total
I	a. Características	1	0	2
	b. Manutenção de 1º escalão do material rádio.	1	0	
II	a. Instalação	4	0	18
	b. Configuração	8	0	
	c. Operação	4	0	
	d. Resolução de problemas	2	0	
III	a. Instalação	3	0	12
	b. Configuração	6	0	
	c. Operação	3	0	
IV	a. Instalação	2	0	10

	b. Configuração	6	0	
	c. Operação	2	0	
V	a. Exigências técnicas e táticas para a instalação do Posto Rádio.	6	0	12
	b. Documentação do Posto Rádio	6	0	
VI	a. Conceitos básicos de autenticação	1	0	8
	b. Uso e normas para autenticação	1	0	
	c. Sistemas de autenticação de emergência para os pequenos escalões	2	0	
	d. Sistemas de autenticação para os altos escalões	2	0	
	e. Autenticação digital	2	0	
VII	a. Organização da GE em campos e ramos de atuação.	1	0	8
	b. Ações abrangidas pela MAE e MAGE	1	0	
	c. Medidas de Proteção Eletrônica nos sistemas de comunicações e não comunicações	6	0	
VIII	a. Mensagens	2	0	6
	b. Procedimentos de Exploração Rádio	4	0	
IX	a. Escola Rádio	8	4	12
X	a. Material de Construção de Linhas.	1	0	8
	b. Telefones e Centrais Telefônicas em uso no EB.	1	0	
	c. Manutenção do Sistema de Enlace Físico.	2	0	
	d. Instalação Local.	2	0	
	e. Fibra ótica	2	0	
XI	a. Características, tipos e emprego do mensageiro	1	0	2
	b. Carta de Itinerário de Mensageiro de Escala	1	0	
XII	a. Meios de comunicações visuais, acústicos e diversos	2	0	2
-	AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	12	0	12
CARGA HORÁRIA TOTAL		108	4	112

PLANO DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: CIBERNÉTICA III

Cg H Total: 152 horas-aula

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).

UD I: Cisco Certified Network Associate I (CCNA I)	Cg H: 50		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D 40	N 10	
ASSUNTOS			
a. O impacto das redes de computadores em nossas vidas	04	01	- Compreender a importância das redes de computadores no nosso cotidiano. (CONCEITUAL) ET – DEDICAÇÃO
b. Características da arquitetura de rede	06	01	- Descrever as características das arquiteturas de rede: tolerância a falhas; escalabilidade; qualidade do serviço; segurança. (FACTUAL) ET – DEDICAÇÃO
c. Estrutura de rede modelo OSI e TCP/IP	06	02	- Compreender a estrutura de rede conforme os modelos OSI e TCP/IP e as suas camadas. (CONCEITUAL) - Compreender o funcionamento da Camada OSI e os respectivos protocolos. (CONCEITUAL) ET – DEDICAÇÃO
d. IPV4	06	02	- Compreender o funcionamento do protocolo IPV4 e a respectiva divisão de IPs. (CONCEITUAL) ET – DEDICAÇÃO
e. Endereçamento IP, redes e sub-redes	06	02	- Compreender a divisão de redes e sub-redes. (CONCEITUAL) ET – DEDICAÇÃO
f. <i>Unicast, multicast e Broadcast</i>	06	01	- Compreender os conceitos e funcionamento na rede das conexões unicast, multicast e broadcast. (CONCEITUAL) ET – DEDICAÇÃO

g. Ferramenta de emulação/simulação de rede	06	01	- Realizar a instalação, configuração e conhecer as ferramentas de emulação/simulação de rede. (PROCEDIMENTAL). ET – DEDICAÇÃO
---	----	----	--

UD II: Cisco Certified Network Associate II (CCNA II)	Cg H: 80		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM / EIXO TRANSVERSAL
	D 64	N 16	
a. Funcionamento de <i>switches</i>	06	-	- Compreender qual o papel do switch no funcionamento de uma rede. (CONCEITUAL) - Compreender o que é um switch e identificá-lo. (CONCEITUAL) ET – DECISÃO
b. Gerenciamento de <i>switches</i>	06	-	- Realizar as configurações básicas de um switch. (PROCEDIMENTAL) ET – DECISÃO
c. Tabela MAC	04	-	- Compreender o funcionamento da tabela MAC. (CONCEITUAL) - Identificar uma tabela MAC. (FACTUAL) ET – DECISÃO
d. Gerenciamento avançado de <i>switch</i>	06	-	- Realizar as configurações de um switch necessárias desde o terminal até a integração com o roteador, abordando as configurações de interface e porta. (PROCEDIMENTAL) ET – DECISÃO
e. Funcionamento de roteadores	04	-	- Compreender qual o papel do roteador no funcionamento de uma rede. (CONCEITUAL) - Identificar um roteador. (FACTUAL) - Definir o que é um roteador (CONCEITUAL) ET – DECISÃO
f. Gerenciamento de roteadores	04	-	- Realizar as configurações básicas de um roteador. (PROCEDIMENTAL) ET – DECISÃO
g. Tabela de roteamento	06	-	- Compreender o funcionamento da tabela de roteamento. (CONCEITUAL) - Identificar uma tabela de roteamento. (FACTUAL) ET – DECISÃO
h. LAN, WAN e MAN	04	-	- Compreender as diferenças entre LAN, WAN e MAN (CONCEITUAL) - Realizar as configurações necessárias para a integração switch-roteador de

			forma a construir uma LAN funcional. (PROCEDIMENTAL) ET – DECISÃO
i. Roteamento estático	06	-	- Compreender como funcionam os protocolos de roteamento. (CONCEITUAL) - Realizar as configurações necessárias para a integração terminal- <i>switch</i> -roteador de forma a deixar uma WAN funcional utilizando-se do roteamento estático. (PROCEDIMENTAL) ET – DECISÃO
j. Roteamento dinâmico (RIP/OSPF)	06	-	- Realizar as configurações necessárias para a integração terminal- <i>switch</i> -roteador de forma a deixar uma WAN funcional utilizando-se do roteamento dinâmico. (PROCEDIMENTAL) ET – DECISÃO
k. <i>Wrapping-Up</i>	12	16	- Elaborar um diagrama que mostre, no modo simulação, a aplicação dos protocolos da camada de Enlace do modelo OSI. (PROCEDIMENTAL) - Elaborar um diagrama que mostre, no modo simulação, a aplicação dos protocolos da camada de Rede do modelo OSI. (PROCEDIMENTAL) - Elaborar um diagrama que mostre, no modo simulação, a aplicação dos protocolos da camada de Transporte (TCP, UDP) do modelo OSI. (PROCEDIMENTAL) ET – DECISÃO

UD III: Infraestrutura de Rede	Cg H: 14		OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM/ EIXO TRANSVERSAL
ASSUNTOS	D 10	N 4	
a. Infraestrutura de rede	10	04	- Identificar os tipos de cabo de par trançado (UTP e STP) e suas categorias; (FACTUAL) - Distinguir os tipos conexões do cabo de par trançado (direta e crossover); (CONCEITUAL) - Identificar as características de um cabo de par trançado num <i>datasheet</i> ; (FACTUAL) - Definir e identificar os tipos de emenda de cabo de par trançado; (CONCEITUAL e FACTUAL) - Realizar a crimpagem de cabo UTP



		<p>para formar cabo <i>straight, through</i> ou <i>crossover</i>; (PROCEDIMENTAL)</p> <p>- Operar corretamente o testador de cabo de par traçado para verificar a qualidade da conexão. (PROCEDIMENTAL)</p> <p>ET – INICIATIVA</p>
--	--	---

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

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS
<p>1. Procedimentos Didáticos.</p> <p>a. De modo geral, deverão ser utilizados os seguintes procedimentos didáticos relacionados aos tipos de conteúdo da aprendizagem:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</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 cadetes da turma para apresentar suas soluções, 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 operação de equipamentos de enlace por micro-ondas ou meio guiado, 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.</p> <p>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.</p> <p>d. O Laboratório de Cibernética poderá ser empregado em todos os assuntos.</p> <p>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.</p>



- 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 ofertado 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 dos softwares *Cisco Packet Tracer*, *GNS3* ou *EVE-NG*.
- 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. 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).
- l. A critério do Presidente da COAC, algumas UD das avaliações somativas (AA e AC) poderão ser suprimidas, desde que sejam cobradas nas AF.
- m. 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 à 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. NORTHCUTT, 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 DISCIPLINA - CIBERNÉTICA III				
UD	ASSUNTO	Cg H		
		D	N	Total
I	a. O impacto das redes de computadores em nossas vidas	4	1	50
	b. Características da arquitetura de rede	6	1	
	c. Estrutura de rede modelo OSI e TCP/IP	6	2	
	d. IPV4	6	2	
	e. Endereçamento IP, redes e sub-redes	6	2	
	f. <i>Unicast, multicast e Broadcast</i>	6	1	
	g. Ferramenta de emulação/simulação de rede	6	1	
II	a. Funcionamento de <i>switches</i>	6	0	80
	b. Gerenciamento de <i>switches</i>	6	0	
	c. Tabela MAC	4	0	
	d. Gerenciamento avançado de switch	6	0	
	e. Funcionamento de roteadores	4	0	
	f. Gerenciamento de roteadores	4	0	
	g. Tabela de roteamento	6	0	
	h. LAN, WAN e MAN	4	0	
	i. Roteamento estático	6	0	
	j. Roteamento dinâmico (RIP/OSPF)	6	0	
	k. <i>Wrapping-Up</i>	12	16	
III	a. Infraestrutura de rede	10	04	14
-	AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	8	0	8
CARGA HORÁRIA TOTAL		122	30	152

**QUADRO RESUMO DAS DISCIPLINAS DO 2º ANO**

DISCIPLINA	UD	Cg H		
		D	N	Total
TÉCNICAS MILITARES V	I	8	0	164
	II	6	2	
	III	4	0	
	IV	4	0	
	V	6	0	
	VI	6	4	
	VII	4	0	
	VIII	2	0	
	IX	8	0	
	X	4	4	
	XI	6	0	
	XII	56	32	
	Avaliação	8	0	
TÉCNICAS MILITARES VI	I	2	0	112
	II	18	0	
	III	12	0	
	IV	10	0	
	V	12	0	
	VI	8	0	
	VII	8	0	
	VIII	6	0	
	IX	8	4	
	X	8	0	
	XI	2	0	
	XII	2	0	



	Avaliação	12	0	
CIBERNÉTICA III	I	40	10	152
	II	64	16	
	III	10	4	
	Avaliação	8	0	
CARGA HORÁRIA TOTAL		352	76	428

Por delegação:



Messias Coelho Freitas - Cel
Chefe da Divisão de Ensino