



## Ficha 2 (variável)

Disciplina: TE342 – Fundamentos de Comunicação						Código: TE342	
Natureza: ( X ) Obrigatória ( ) Optativa		( X ) Semestral ( ) Anual ( ) Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: ( ) Presencial ( X ) Totalmente EaD ( ) ..... % EaD*			
CH Total: 60	Padrão (PD): 30	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	
CH semanal: 06							
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>							
Representação de Sinais, Ruído e Sistemas. Modulação de Onda Contínua. Modulação. Modulação por Pulsos. Modulação Digital. Análise de Desempenho de Modulação Digital.							
<b>Justificativa para a oferta a distância</b>							
Trata-se de disciplina obrigatório, com alto grau e retenção, o que geralmente representa turmas cheias. A disciplina é de caráter teórico, podendo ser aplicadas listas de exercícios e simulações em softwares matemáticos. Ambas as atividades podem ser entregáveis na disciplina. As características da disciplina permitem a adaptação ao Ensino Remoto Emergencial previsto no "Período Especial" pela Resolução Nº 65-2020-CEPE com interação docente/estudante realizada totalmente de forma remota.							
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática) *</b>							
1. Representação de Sinais, Ruído e Sistemas .Classificação de sinais .Revisão de Transformada de Fourier .Sinais aleatórios e ruído							
2. Modulação de Onda Contínua .Modulação de amplitude (AM) .Modulação de fase (PM) .Modulação de frequência (FM)							
3. Modulação por Pulsos • Modulação por amplitude de pulso (PAM) • Modulação por largura de pulso (PWM) • Modulação por posição de pulso (PPM) • Modulação por pulso codificado (PCM)							
Observação: – Todos os itens serão ofertados excepcionalmente na modalidade EaD conforme previsto na Resolução Nº 65-2020-CEPE.							
<b>OBJETIVO GERAL</b>							
Conhecer os principais sistemas de modulação de onda contínua e modulação digital, diferentes técnicas de modulação e demodulação e o desempenho dessas técnicas em presença de ruído.							
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>							
Saber analisar o funcionamento de sistemas de comunicação analógicos e digitais, conhecer o desempenho das diferentes técnicas de modulação em presença do ruído. Saber modelar e simular sistemas de comunicação.							
<b>PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</b>							

A disciplina será desenvolvida por meio de aulas semanais, assíncronas, pré-gravadas, a serem disponibilizadas para os participantes regularmente matriculados na disciplina, sempre às segundas-feiras e às quartas-feiras, às 14 horas.

O participante terá a opção de assistir a aula imediatamente ou a qualquer momento que tenha disponibilidade. Cada aula terá associada uma tarefa, na forma de um questionário, a ser respondido pelo participante de forma individual e cujo prazo de envio ao professor será de 48h da disponibilização do material, ou seja, momento da atividade seguinte da disciplina. A entrega estará atrelando a nota e a presença do aluno para as sessões assíncronas.

Uma vez por semana, serão feitas atividades síncronas com exercícios. Determinadas sessões serão de resolução de exercícios de uma lista enviadas previamente. Outro formato são simulações nas plataformas MATLAB, GNU Radio e Python, onde a sessão síncrona apresenta a simulação e as entregas são à posteriori em data a ser definida.

**a) Sistema de comunicação:**

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) será a plataforma Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR. Através deste AVA serão disponibilizadas as aulas gravadas, textos auxiliares e *links* para vídeos de apoio disponíveis na plataforma YouTube. A sessão síncrona semanal para tutoria e o envio de tarefas será também através desta plataforma.

**b) Participação na Disciplina:**

Serão cadastrados no grupo “TE342 – Fundamentos de Comunicação” da plataforma Microsoft® TEAMS unicamente os alunos com matrícula regularmente realizada na disciplina TE342 através da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, no Período Especial previsto na Resolução Nº 65/2020-CEPE.

**c) Tutoria:**

O professor responsável pela disciplina atuará como tutor. A tutoria será realizada na forma de uma sessão síncrona Semanal, na plataforma Microsoft® TEAMS, as sextas-feiras com início às 16h30. Os participantes serão orientados a enviar suas dúvidas antecipadamente por escrito para o professor através do espaço da disciplina criado no TEAMS, sendo a resposta do professor-tutor preferencialmente realizada na Reunião Virtual Semanal.

**d) Material didático:**

As aulas serão gravadas a partir de apresentações já existentes da disciplina ofertada na forma presencial, de autoria do próprio docente. O material original sofreu adaptações para o Ensino à Distância na forma de maior detalhamento dos textos e acréscimo da voz e vídeo do docente como narrador. As figuras inseridas nos slides são de autoria própria dos professores e/ou têm como fontes os livros indicados na bibliografia.

**e) Requisitos digitais:**

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a computador, *notebook* ou *desktop*, ou ainda a *tablet*, com acesso à Internet em banda larga. Não é necessária aquisição ou instalação de nenhum *software* em especial, uma vez que todos alunos da UFPR tem acesso gratuito ao pacote Microsoft® Office para Web. Recomenda-se que a participação na Reunião Virtual Semanal seja feita com o uso de computador, mas pode ser feita – caso necessário – através de *smartphone* onde seja instalado previamente o aplicativo Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para as plataformas Android e iOS.

Para o cadastramento dos participantes na plataforma Microsoft® TEAMS e obter acesso gratuito ao pacote Microsoft® Office para Web é obrigatório ao aluno ter um **e-mail institucional da UFPR**, na forma [seunome@ufpr.br](mailto:seunome@ufpr.br). Os alunos que porventura não tiverem ainda seu e-mail institucional devem obtê-lo gratuitamente acessando ao serviço da AGETIC (Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação) da UFPR pelo *link*: <https://intranet.ufpr.br/intranet/public/solicitacaoEmail!inputFormCPF.action>

Para as atividades de simulação, a primeira ferramenta a ser utilizada é a ferramenta computacional MATLAB. O acesso a ferramenta é feito através do acesso remoto a um servidor do Departamento de Engenharia Elétrica. Os estudantes regularmente matriculados na disciplina receberão login e senha personalizados para acesso ao servidor. Adicionalmente, serão utilizados as plataformas python instalada (gratuita), com as ferramentas matplotlib, numpy, scipy, e jupyter. Poderão ser instalados pelo aluno em sua máquina ou acessar no servidor. Finalmente, teremos o uso da plataforma GNU Radio (gratuita) que poderá ser instalada pelo aluno em sua máquina ou acessar no servidor

Estudantes que fazem parte dos programas de assistência estudantil da UFPR e estudantes com comprovação de vulnerabilidade socioeconômica e falta de acesso digital serão contemplados com editais específicos coordenados pela Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) da UFPR.

**f) Atividade de Ambientação:**

A primeira aula da disciplina será dedicada à ambientação dos participantes com a plataforma Microsoft® TEAMS e as descrições das ferramentas para visualização das aulas, participação na sessão síncrona semanal e envio das tarefas.

#### FORMAS DE AVALIAÇÃO

- A **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) será uma composição das notas obtidas nos questionários relativos a cada vídeo-aula e nos relatórios das atividades de simulação, com o seguinte peso:
  - Média Aritmética das notas obtidas nos *Questionários*: 40% da  $m_{parcial}$
  - Média Aritmética das notas obtidas nos *Relatórios / Exercícios*: 60% da  $m_{parcial}$
- Atividades postadas fora do prazo são penalizadas com a perda de 20% da nota.
- A **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) será calculada pela média ponderada das notas obtidas nas atividades, através de:

$$m_{parcial} = (0,4 * média_{questionários} + 0,6 * média_{relatórios e listas})$$

- A partir do cálculo da **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ), tem-se os participantes **Aprovados por média** no caso de  $m_{parcial} \geq 70$  e a **Média Final** ( $m_{final}$ ) terá o mesmo valor da **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ).
- Os participantes cuja **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) seja inferior a 70 porém igual ou superior a 40 ( $40 \geq m_{parcial} \geq 70$ ) será dada a oportunidade da redação de um Trabalho Extra, com tema a ser definido, ao qual será atribuída uma nota ( $t_{extra}$ ) entre zero e 100. Neste caso a **Média Final** ( $m_{final}$ ) será obtida através de:

$$m_{final} = \frac{m_{parcial} + t_{extra}}{2}$$

- Participantes cuja **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) for inferior a 40 serão considerados REPROVADOS, sem direito ao Trabalho Extra.
- **A frequência mínima para aprovação deve ser maior ou igual a 75%** (a postagem das atividades propostas).

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 títulos)

- S. Haykin, *SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO – ANALÓGICOS E DIGITAIS*, 4ª edição: Bookman, 2004.
- B. Sklar, *Digital Communications: Fundamentals and Applications*. Second Edition. Prentice - Hall, 2001.
- C. R. Johnson Jr and W. A. Sethares. *Telecommunications Breakdown. Concepts of communication Transmitted via Software-Defined Radio*. Pearson / Prentice - Hall. 2004.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Goldsmith, *Wireless Communications*, Cambridge University Press, 2005.
- J. G. Proakis, *Digital Communications*, Fourth Edition, McGraw - Hill, 2000.
- Theodore S. Rappaport, *Comunicações sem Fio*, 2a. Edição, Pearson-Prentice Hall, 2009.
- S. Haykin, *SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO – ANALÓGICOS E DIGITAIS*, 5ª edição: Bookman, 2004.
- P. H. Young, *Técnicas de Comunicação Eletrônica*, 5ª edição, Pearson / Prentice - Hall. 2005.

**Professor da Disciplina:** Luis Henrique Assumpção Lolis  
**Documento assinado digitalmente**

**Chefe de Departamento:** Luiz Antonio Belinaso  
**Documento assinado digitalmente**

\*OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.

## Cronograma

Período Especial Resolução N<sup>o</sup> 65-2020-CEPE:

segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado	domingo
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21

Novembro	Envio de vídeo (até as 16h30)
Dezembro	Sessão síncrona (às 16h30)
Janeiro	Entrega do trabalho extra
Fevereiro	Dias não letivos

