

Roteiro de Atividades

CURSO	MEDICINA
CÓDIGO	1701112
NOME DA DISCIPLINA	BIOLOGIA DO CÂNCER - DO ENTENDIMENTO À PRÁTICA CLÍNICA

Período(s) de oferecimento	2º período (2º semestre do 1º ano)
Atividades	Carga horária
TEÓRICA	22 horas
ESTUDO DIRIGIDO	4 horas
AVALIAÇÃO	4 horas
TOTAL	30 horas

1. CONTEXTO

A disciplina tem como objetivo ensinar as bases moleculares que impactam o cuidado clínico dos pacientes oncológicos. Como o câncer é uma doença complexa, com múltiplas etiologias e integração de fatores, a disciplina visa contextualizar o conhecimento de áreas básicas do curso médico com a prática clínica da linha de cuidado oncológica. Para isso, serão discutidos os aspectos do câncer como doença genética, celular, imunológica, infecciosa, ambiental, metabólica e evolutiva. A disciplina dará foco a alterações moleculares consolidadas e em consolidação na prática clínica, preparando o aluno para as disciplinas clínicas que tem câncer como seu objetivo.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

1. Apresentar definição do câncer e seus tipos e subtipos, bem como seu impacto na saúde e epidemiologia;
2. Discutir os conceitos de proto-oncogenes, oncogenes virais e celulares, genes supressores de tumor e de mutações 'drivers' (condutoras) e 'passengers' (passageiras/passivas);
3. Discutir TP53 como gene supressor tumoral, seus mecanismos e importância para susceptibilidade genética e aconselhamento;
4. Apresentar e discutir os mecanismos oncogênicos do câncer;
5. Discutir o impacto das variantes genéticas comuns na susceptibilidade genética do câncer;
6. Conceituar e mostrar impacto no entendimento de etiologias e integração de mecanismos;
7. Compreender como a evasão do apoptose, morte celular autofágica e necrótica impactam o câncer;
8. Revisar conceitos de ciclo celular, mecanismos de controle e como ocorre a desregulação no câncer e impactam tratamento quimioterápico;
9. Conceituar o modelo de *stem-cell* oncológica e seu impacto na sustentação da expansão tumoral;
10. Conceituar vias de sinalização e discutir as principais: *TP53*, *RAS*, *PIK3CA*, *Wnt*, *EGFR* e outras.

11. Discutir os mecanismos de infecção do HPV, mecanismos oncogênicos, tipos tumorais, impacto na prevenção (vacina e rastreamento) e tratamento;
12. Apresentar o conceito dos microbiomas e sua crescente importância para diagnóstico e tratamento do câncer;
13. Discutir os mecanismos imunológicos de evasão imune (resposta inata, adaptativa e evolução de fuga) e padrões de microambiente tumoral;
14. Descrever as exposições ambientais como fator desencadeante do câncer (tabaco, poluição, agrotóxico, toxinas alimentares);
15. Discutir os modelos de evolução tumoral, geração de heterogeneidade e o impacto no tratamento (falha por seleção);
16. Apresentar o conceito de acúmulo sequencial de eventos moleculares, como câncer de colón como exemplo principal;
17. Discutir e apresentar doenças em que os aspectos moleculares são fundamentais para o diagnóstico, prognóstico e tratamento;
18. Apresentar sumariamente as técnicas moleculares usadas na prática clínica.

3. METODOLOGIA DE ENSINO

As atividades são essencialmente aulas expositivas-dialogadas, com leitura de textos formativos. Haverá questionários formativos/somáticos em todas as aulas.

4. Avaliação

▪ Método:

- 1 - Prova teórica composta por questões abertas e/ou questões de múltipla escolha e/ou questões de respostas curtas.
- 2 - Prova formativa aos finais das aulas.
- 3 - Participação em seminários clínicos.
- 4 - Frequência.

▪ Critérios

- 1- Prova teórica: avaliação do conteúdo teórico; nota de 0 a 10 – 50% da nota final (sendo 20% a prova 1 e 30% a prova 2).
- 2 - Prova formativa: avaliação nas aulas; nota de 0 a 10 – 50% da nota final. A falta na prova formativa resultará em nota zero na nota de participação.
- 3 - Nota de participação em seminários clínicos: nota extra de até 1,0 ponto na nota final, mediante a participação de seminários clínicos extra (0,25/cada).
- 4 - Frequência: frequência obrigatória $\geq 70\%$.

Norma de Recuperação

Poderá fazer recuperação o estudante que obtiver frequência mínima exigida (70%) e média inferior a 5,0 (cinco) e superior a 3,0 (três), após o término do semestre. A recuperação constará de uma prova teórica abrangendo todo o conteúdo da disciplina (peso 0,8) e uma avaliação prática de entrevista médica (peso 0,2). Será aprovado o aluno que obtiver média $\geq 5,0$ (cinco), calculada da seguinte forma:
Média = (média final da disciplina + nota do exame de recuperação) / 2

5. REQUISITOS E CÓDIGO DE CONDUTA

Para as atividades extras de seminário clínico, os alunos deverão comparecer às atividades práticas devidamente munidos com seus jalecos. Não será permitido a participação nas aulas de alunos com vestimentas sumárias (shorts, calções, bermudas, tops, chinelos, etc.). O ambiente hospitalar exige cuidados de biossegurança: os alunos deverão usar calçados fechados, os cabelos longos deverão estar devidamente presos e os adereços corporais visíveis, como brincos, piercings, etc., deverão ser evitados. O uso do crachá de aluno durante as discussões é obrigatório.

A pontualidade deve ser rigorosamente observada.

6. MOODLE

O Moodle terá textos e vídeos complementares. Será o modelo para as avaliações formativas diárias.

7. MATERIAL DIDÁTICO

A lista de material para leitura e as atividades obrigatórias estão disponíveis no Moodle.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1-Molecular Biology of Cancer: Mechanisms, Targets, and Therapeutics 4th Edition by Lauren Pecorino, Oxford University Press, 2016.

2-Cancer Biology. Raymond W. Ruddon. 4th Edition, Oxford University Press, USA, 2007.

3-Cancer biology / R.J.B. King, M.W. Robins.—3rd ed.p.; Longman Ed., London, UK Pearson Education Limited, 2006.

4-The Biological Basis of Cancer. McKinnell RG, Parchment RE, Perantoni AO, Pierre GB. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1998.

5-Cellular and Molecular Biology of Cancer. Franks LM & Teich NM. Oxford University Press. Oxford, UK, 1997.

6-Garcia SB, Park HS, Novelli M, Wright NA. Field cancerization, clonality, and epithelial stem cells: the spread of mutated clones in epithelial sheets. *Journal of Pathology*, 187: 61-81, 1999.

7-Garcia_SB; Novelli_M; Wright_NA. The clonal origin and clonal evolution of epithelial tumours. *International Journal of Experimental Pathology*, 81:2, 89-116,2000.

8-World Cancer Report – World Health Organization. Stewart BW & Kleihues P, IARC Press, Lyon, 2003 9. Robbins and Cotran. *Pathologic Basis of Disease*. 7th Edition, USA, 2007

9- <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/inca/portal/home>

10- International Agency for Research on Cancer – WHO -<http://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Who-Iarc-Classification-Of-Tumours>

11- <https://www.cancer.gov/research/areas/biology>

12- <http://www.cbioportal.org/index.do>

13- <http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v38n3/4038>

14- The Cancer Genome Atlas - <http://cancergenome.nih.gov/>

15- International Cancer Genome Consortium- <http://icgc.org/>

16- iBiology: https://www.ibiology.org/?s=cancer&p_length=-1&p_topics=-1&post_type=post&ibio_ext_search=true

17- iBiology: https://www.ibiology.org/?s=tumor&p_length=-1&p_topics=-1&post_type=post&ibio_ext_search=true

18- Comprehensive Characterization of Cancer Driver Genes and Mutations. Bailey et al. *Cell*. 2018 Apr 5; 173(2): 371–385.e18.

doi: 10.1016/j.cell.2018.02.060

19- A compendium of mutational cancer driver genes. Martínez-Jiménez et al. Nature Reviews Cancer volume 20, pages555–572(2020) -

<https://www.intogen.org/search>

20- <https://cancer.sanger.ac.uk/cosmic>

Biologia do Câncer – 1701112– versão Final – Primeiro Ano

DIA	HORÁRIO	Turmas	LOCAL	Tema da atividade	Objetivos de Aprendizagem/ Resultados esperados	Módulo	Estratégias de Ensino & Aprendizagem	DOCENTE
28/07/2025 Segunda-feira	8:00 - 8:30	Todos	AB	Apresentação	Contextualização e Apresentação do Curso	Apresentação	Atividade teórica expositiva.	Leandro Machado Colli
	8:30 - 9:00			O que é o câncer e seu impacto em saúde.	Apresentar definição do câncer e seus tipos e subtipos; discutir o impacto na saúde e epidemiologia	Apresentação	Atividade teórica expositiva.	Leandro Machado Colli
	9:00 - 9:40			Oncogenes e Supressores Tumorais	Discutir os conceitos de proto-oncogenes, oncogenes virais e celulares, genes supressores de tumor e de mutações 'drivers' (condutoras) e 'passengers' (passageiras/passivas)	Câncer: Doença Genética	Atividade teórica expositiva.	Victor Evangelista
	10:00 – 10:40			TP53 e Síndrome de Li-Fraumeni	Discutir TP53 como gene supressor tumoral, seus mecanismos e importância para susceptibilidade genética e aconselhamento		Atividade teórica expositiva.	Victor Evangelista
	11:00 – 12:00			Estudo Dirigido				
04/08/2025 Segunda-feira	8:00 – 8:30	Todos	BD – 1A	Polimorfismos na suscetibilidade genética	Discutir o impacto das variantes comuns na susceptibilidade genética do câncer.	Câncer: Doença Genética	Atividade teórica expositiva.	Leandro Machado Colli
	8:40 – 9:20			Mecanismos epigenéticos do câncer	Apresentar e discutir os mecanismos oncogenéticos do câncer		Atividade teórica expositiva.	Wilson Araújo
	9:30 – 10:10			Alterações da expressão genica	Discutir as alterações moleculares de expressão genica.		Atividade teórica expositiva.	Wilson Araújo
	10:20 – 11:00 11:00 – 12:00			Assinaturas Mutacionais Estudo Dirigido	Conceituar e mostrar impacto no entendimento de etiologias e integração de mecanismos em tipos e subtipos moleculares		Atividade teórica expositiva.	Leandro Machado Colli
11/08/2025 Segunda - feira	8:00 – 8:30	Todos	AB	Apoptose e Senescência no contexto oncológico	Compreender como a evasão do apoptose, morte celular autofágica e necrótica	Câncer: Doença Celular	Atividade teórica expositiva.	Fernando Carneiro
	8:30 – 9:00			Desregulação do Ciclo Celular	Revisar conceitos de ciclo celular, mecanismos de controle e como ocorre a desregulação no câncer		Atividade teórica expositiva.	Carlos Scrideli
	9:00-9:30			Stem-cell oncológica	Conceituar o modelo de stem-cell oncológica e seu impacto na sustentação da expansão tumoral		Atividade teórica expositiva.	Lorena Pontes
	9:45-10:15			Vias de sinalização no câncer	Conceituar vias de sinalização e discutir as principais: TP53, RAS, PIK3CA, Wnt, EGFR e outras.		Atividade teórica expositiva.	Letícia Fröhlich Archangelo
	10:15-10:45			Diferenciação celular e câncer	Compreender aspectos básicos da diferenciação celular e seu impacto na oncogênese		Atividade teórica expositiva.	Fernando Chahud
	10:45-11:15			Cascata de Invasão e Metástase	Compreender e saber descrever a cascata de invasão e metástase: mecanismos celulares autônomos e sistêmicos envolvidos		Atividade teórica expositiva.	Larissa D. Cunha
	11:15 – 12:00			Estudo Dirigido				
15/09/2025 Segunda - feira	8:00 – 8:30	Todos	AB	Etiologia Viral do câncer	Apresentar uma visão geral da importância dos vírus na etiologia do câncer	Câncer: Doença Infecciosa	Atividade teórica expositiva.	Francisco Candido dos Reis
	8:30 – 9:00			HPV: Modelo de Mecanismo e Aplicação	Discutir os mecanismos de infecção do HPV, mecanismos oncogênicos, tipos tumorais, impacto na prevenção (vacina e rastreamento) e tratamento		Atividade teórica expositiva.	Katiuchia Uzzun Sales
	9:00-9:30			Outros patógenos: HBV, HCV, HTLV, H. pylori	Sumarizar a importância de outros patógenos para tipos e subtipos específicos		Atividade teórica expositiva.	Katiuchia Uzzun Sales
	9:40-10:00			Papel do Oncobioma	Apresentar o conceito dos microbiomas e sua crescente importância para diagnóstico e tratamento do câncer		Atividade teórica expositiva.	Wilson Araújo

Biologia do Câncer – 1701112– versão Final – Primeiro Ano

	10:00-10:45			Inflamação e câncer	Conhecer a associação entre inflamação e câncer, aspectos preventivos e condutas para amenizar a inflamação crônica;		Atividade teórica expositiva.	Jose Carlos do Farias
	10:45-11:30			Mecanismos de Evasão Imune	Discutir os mecanismos imunológicos de evasão imune (resposta inata, adaptativa e evolução de fuga) e padrões de microambiente tumoral.	Câncer: Doença Imunológica	Atividade teórica expositiva.	Lorena Pontes
	11:30 - 12:00			Estudos Dirigidos				
06/10/2025 Segunda - feira	8:00 – 8:40	Todos	BD – 1A	Reprogramação metabólica do câncer	Conhecer a reprogramação metabólica da célula cancerosa e suas vantagens adaptativas, além de alterações metabólicas genéticas como fatores promotores do câncer.	Câncer: Doença Metabólica	Atividade teórica expositiva.	Fabiola Traina
	9:00 – 9:40			Impacto das exposições ambientais no câncer	Descrever as exposições ambientais como fature desencadeante do câncer (tabaco, poluição, agrotóxico, toxinas alimentares).	Câncer: Doença Ambiental	Atividade teórica expositiva.	Sergio Britto
	10:00-10:30			Evolução clonal e heterogeneidade tumoral: falha terapêutica	Discutir os modelos de evolução tumoral, geração de heterogeneidade e o impacto no tratamento (falha por seleção).	Câncer: Doença Evolutiva	Atividade teórica expositiva.	Leandro M Colli
	11:00 – 12:00			Estudo Dirigido				
20/10/2025 Segunda - feira	8:00 – 8:40	Todos	BD – 1A	Técnicas de avaliação moleculares: IHC, painéis, doença residual e biópsia líquida	Apresentar sumariamente as técnicas moleculares usadas na prática clínica	Uso da Biologia do Câncer na Clínica	Atividade teórica expositiva.	Daniel Tiezzi, Liane Rapatoni
	9:00 - 9:40			Aspectos moleculares para o diagnóstico e prognóstico	Discutir e apresentar doenças em que os aspectos moleculares são fundamentais para o diagnóstico (leucemias, mama, sarcomas) e prognóstico		Atividade teórica expositiva.	Diego Clé
	10:00-10:40			Aspectos moleculares para o tratamento dirigido	Discutir e apresentar doenças em que os aspectos moleculares são fundamentais para o tratamento (pulmão, colón, bexiga)		Atividade teórica expositiva.	Leandro Colli
	11:00 – 12:00			Estudo Dirigido				
03/11/2025 Segunda - feira	8:00 – 8:30	Todos	BD – 1A	Tratamento sistêmico: quimioterápicos	Apresentar como os quimioterápicos utilizam das oportunidades moleculares para o tratamento.	Impacto da Biologia no tratamento	Atividade teórica expositiva.	Diego Clé
	8:40 - 9:10			Tratamento sistêmico: bloqueio de vias celulares	Apresentar as vias utilizadas na prática clínica.		Atividade teórica expositiva.	Saulo Brito
	9:20-9:50			Tratamento sistêmico: drogas alvo	Conceituar e pontuar vantagens e desvantagens de drogas-alvo.		Atividade teórica expositiva.	Leandro Colli
	10:00-10:30			Tratamento sistêmico: imunoterapia	Aspectos práticos do tratamento com imunoterapia.		Atividade teórica expositiva.	Leandro Colli
	11:00-12:00			Estudo Dirigido				
10/11/2025 Segunda - feira	10:00 – 10:30	Todos	BD – 1A	Caso-guia de mama	Utilizando de um caso clínico, mostrar o modelo mais atual de evolução e os aspectos moleculares integrando conhecimentos do primeiro bloco	Integração de mecanismos com tratamento	Discussão de Casos compartilhado.	Daniel Tiezzi, Liane Rapatoni
	10:30 - 11:00			Caso-guia de próstata				Rodolfo Borges, Leandro Colli
	11:00-11:30			Caso-guia de pulmão				Saulo Brito, Alexandre Fabro
	11:30-12:00			Caso-guia de leucemia				Lorena Pontes, Diego Clé
	10:00 – 12:00			Estudo Dirigido				