



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR



PROGRAMA DE DISCIPLINA

CÓDIGO:	CIB083		
DISCIPLINA:	T.E EM GBM IV: EPIGENÉTICA EM PLANTAS E SUAS APLICAÇÕES		
PRÉ-REQUISITOS:			
CARGA HORÁRIA	TEÓRICA: 60	PRÁTICA: 0	TOTAL: 60
CRÉDITO:	TEÓRICA: 4	PRÁTICA: 0	TOTAL: 4
PROFESSOR (A):	RAPHAEL RICON DE OLIVEIRA		
EMENTA:	Este curso oferece uma visão abrangente sobre Epigenética, explorando sua origem histórica, os conceitos fundamentais e sua relevância para a biologia moderna. Inicialmente, serão abordados os principais termos e conceitos associados à epigenética, bem como a importância crescente desta área para a sociedade, incluindo impactos em biotecnologia, agricultura e sustentabilidade. Em seguida, serão discutidos os mecanismos de regulação epigenética e seu papel na adaptação das plantas ao ambiente, bem como, a reprogramação durante gametogênese e embriogênese e, herança transgeracional (memória epigenética celular). Por fim, serão apresentados métodos de análise e experimentação e suas aplicações nas diferentes áreas de pesquisa.		
OBJETIVOS:	Ao cursar esta disciplina, o aluno será capaz de: 1) Compreender os principais conceitos e mecanismos associados à epigenética, especialmente em plantas; 2) Analisar como marcas epigenéticas influenciam a expressão gênica e a adaptação das plantas ao ambiente; 3) Explorar os impactos das pesquisas em epigenética para biotecnologia, agricultura e sociedade; 4) Aplicar técnicas e metodologias de análise em epigenética para estudos científicos.		
METODOLOGIA:	A disciplina será desenvolvida com uma combinação de estratégias de ensino, que incluem: aulas expositivas com recursos multimídia, discussões de artigos científicos e estudos de caso, pesquisas bibliográficas e apresentações de estudos dirigidos, além do uso de ferramentas da web e softwares específicos para análises em epigenética.		
AValiação:	A avaliação dos alunos será realizada da seguinte maneira: - Participação e presença em aula (10%); - Avaliações semanais com 3 questões sobre a última aula (30%); - Apresentação em grupo de temas relacionado à disciplina (30%); - Relatório e/ou avaliação final da disciplina (30%).		

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:	Introdução à Epigenética em plantas: Histórico, definições de conceitos e importância dos estudos em epigenética. Mecanismos de regulação de marcas epigenéticas: Como as metilações (5-meC) são mantidas, inseridas e retiradas do DNA; Modificações de histonas; Regulação da atividade da cromatina e elementos transponíveis. Regulação do desenvolvimento por vias epigenéticas: Marcas epigenéticas e a regulação da expressão gênica; Epigenética no controle do desenvolvimento e diferenciação celular. Mecanismos epigenéticos de resposta adaptação e a sinais ambientais: Influência de fatores ambientais na epigenética de plantas; Regulação epigenética em resposta a estresses e implicações adaptativas; <i>epiRILS</i> e <i>epiQTLs</i>; Silenciamento gênico pelas vias <i>TGS</i> e <i>PTGS</i>; evolução dos mecanismos epigenéticos. Reprogramação Epigenética e Herança Transgeracional: Mudanças epigenéticas durante a gametogênese e embriogênese, <i>Imprinting</i> parental; Herança epigenética transgeracional e memória epigenética celular; Regulação epigenética da embriogênese. Métodos de Análise Epigenética: Técnicas de análise de metilação de DNA; Sequenciamento do DNA tratado com sódio bissulfato; Bioinformática; Imunoprecipitação de cromatina e sequenciamento de RNA; Edição epigenética e ferramentas CRISPR.
-------------------------------	---



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR



	Aplicações da Epigenética em Biotecnologia e Agricultura: Melhoramento genético baseado em epigenética; Desenvolvimento de plantas mais resilientes e sustentáveis.
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:	Allis, C. David et al. (2015). Epigenetics. 2nd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Atlasi, Y., & Stunnenberg, H. G. (2017). The interplay of epigenetic marks during stem cell differentiation and development. <i>Nature reviews. Genetics</i>, 18(11), 643–658. Bird, A. (2007). Perceptions of epigenetics. <i>Nature</i> 447: 396–398. Brunel-Muguet, S., Vetukuri, R. R., & Testillano, P. S. (2022). Epigenetics for crop adaptation to climate change. <i>Physiologia plantarum</i>, 174(6), e13835. Calarco, J. P. et al. (2012) Reprogramming of DNA Methylation in Pollen Guides Epigenetic Inheritance via Small RNA. <i>Cell</i>, 151: 194–205. Feng, S. and Jacobsen, S. E. (2011). Epigenetic modifications in plants: an evolutionary perspective. <i>Current opinion in plant biology</i>, 10-17. Goldberg, A. D. et al. (2007). Epigenetics: A Landscape Takes Shape. <i>Cell</i>, 128(4), 635–638. Gupta, C., & Salgotra, R. K. (2022). Epigenetics and its role in effecting agronomical traits. <i>Frontiers in plant science</i>, 13, 925688. Holliday, R. (2006). Epigenetics: A Historical Overview. <i>Epigenetics</i>, 1(2), 76–80. Ibarra, et al. (2012). Active DNA Demethylation in Plant Companion Cells Reinforces Transposon Methylation in Gametes. <i>Science</i>, 337:1360. Kooke, et al. (2015). Epigenetic basis of morphological variation and phenotypic plasticity in <i>Arabidopsis thaliana</i>. <i>Plant Cell</i>, 27(2):337-48. Kurdyukov, S. & Bullock, M. DNA Methylation Analysis: Choosing the Right Method. <i>Biology (Basel)</i>. 2016;5(1):3. Law, J. and Jacobsen, S. E. (2010). Establishing, maintaining and modifying DNA methylation patterns in plants and animals. <i>Nature reviews. Genetics</i>, 11 (3): 204-220. Le, et al. (2014). DNA demethylases target promoter transposable elements to positively regulate stress responsive genes in <i>Arabidopsis</i>. <i>Genome Biology</i> 2014, 15:458. Lloyd, J. P. B., & Lister, R. (2022). Epigenome plasticity in plants. <i>Nature reviews. Genetics</i>, 23(1), 55–68. Matzke, M. A. and Mosher, R. A. (2014). RNA-directed DNA methylation: an epigenetic pathway of increasing complexity. <i>Nature Reviews Genetics</i>, 15(6), 394–408. Penterman, J. et al. (2007). DNA demethylation in the <i>Arabidopsis</i> genome. <i>PNAS</i>, 104 (16): 6752–6757. Richards, E J. Epigenetic Variation, Inheritance, and Selection in Plant Populations. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology, 2011. Song, Q. et al. (2017). Epigenomic and functional analyses reveal roles of epialleles in the loss of photoperiod sensitivity during domestication of allotetraploid cottons. <i>Genome Biology</i>, 18:99. Springer, N. M., & Schmitz, R. J. (2017). Exploiting induced and natural epigenetic variation for crop improvement. <i>Nature reviews Genetics</i>, 18(9), 563–575. Turck & Coupland (2014). Natural variation in epigenetic gene regulation and its effects on plant developmental traits. <i>Evolution</i>, 68 (3):620–631. Varotto, S. et al. (2020). Epigenetics: possible applications in climate-smart crop breeding, <i>Journal of Experimental Botany</i>, eaa188. Williams, B. P. et al. (2015). Methylation-Sensitive Expression of a DNA Demethylase Gene Serves As an Epigenetic Rheostat. <i>PLoS Genet.</i>, 11(3):e1005142. Zilberman, D., et al. (2007). Genome-wide analysis of <i>Arabidopsis thaliana</i> DNA methylation uncovers an interdependence between methylation and transcription. <i>Nature Genetics</i>, 39(1), 61–69.