

## Mapa de Atividades

**Disciplina: MCTC019 - Neurobiologia Molecular e Celular**

**Docente:** Marcela Bermudez Echeverry, Fernando A. Oliveira

**Quadri:** Q1.2020

**Carga horária total prevista:** 72 horas

### Plano de Ensino cumprido até antes do ECE

Caracterização da disciplina							
Código da disciplina:	MC8101	Nome da disciplina:	NEUROBIOLOGIA MOLECULAR E CELULAR				
Créditos (T-P-I):	(4-2-4)	Carga horária:	48 horas	Aula prática:	24h	Câmpus:	SBC
Docente(s) responsável(is):	Marcela B. Echeverry - Fernando A. Oliveira						

Planejamento da disciplina
<b>Objetivos gerais</b>
Apresentar as bases moleculares e celulares de diversos processos que ocorrem no sistema nervoso, tanto central quanto periféricamente.
<b>Objetivos específicos</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Células do SN num contexto morfofuncional</li><li>2. Metabolismo energético do neurônio e da glia</li><li>3. Atividade elétrica neuronal e regulação da expressão genica</li><li>4. Atividade neuronal e fatores de transcrição; relação entre genes e proteínas no controle neurobiológico. Vias de sinalização intracelular;</li><li>5. Modificações pós-tradução: proteína quinase – fosforilação</li><li>6. Transcrição, RNA, RNA não codificantes (miRNAs, lncRNAs), controle pós-transcricional</li><li>7. Alterações do DNA: relacionadas com acetilação, metilação e outras alterações de DNA e histonas</li><li>8. Matriz extracelular: composição, regulação de pH, sinalização na transcrição.</li><li>9. Neuroinflamação</li><li>10. Morte Neuronal/regeneração</li></ol>
OBS: Esta disciplina junto com a disciplina de Progressos e Métodos em Neurociência serve de base teórica para uma futura disciplina limitada de Neurobiologia pratica.
<b>Recomendação</b>
Introdução à Neurociência e/Biofísica de membrana /Neuroanatomia
<b>Ementa</b>
O aluno aprofundará nos conceitos de morfologia, neurofisiologia e bioquímica das células do SN que aprendeu previamente nas disciplinas de introdução a Neurociência e Biofísica de membrana neuronal. De forma similar os conceitos de membrana neuronal aprendidos em biofísica de membrana vão ser correlacionados com plasticidade neuronal e sináptica desde o ponto de vista celular (proteína) e molecular (induzir a translação e transcrição). O aluno aprenderá os fatores importantes no metabolismo energético do neurônio e da glia, a importância da BHE/transportadores e os conceitos de neuroquímica mais relevante. Após dos conhecimentos eletrofisiológicos e básicos de neuroquímica, os alunos poderão entender a importância da matriz extracelular dentro do contexto de sinapse, interneurônios e células glia. Com esse marco geral o aluno poderá entender como esses eventos repercutem na atividade neuronal e fatores de transcrição, assim como nas alterações epigenéticas no DNA relacionadas com acetilação, metilação e histonas, miRNAs,

lncRNAs, transcrição, controle transcricional, controle pós-transcricional, tradução. Finalmente o aluno integrará todos esses conceitos para entender como pode acontecer a morte neuronal e alguns mecanismos de regeneração neuronal, assim como o papel da glia, tudo dentro de um contexto de neuroinflamação/neuroimunologia.

<b>Conteúdo programático</b>			
<b>Aula</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Estratégias didáticas</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1</b>	<p>Apresentação da disciplina com as normas de avaliação/ Aula 1: <b>morfofisiologia do neurônio e células da glia I</b></p> <p>-livro Neurociências: desvendando o sistema nervoso, BEAR, MF</p> <p>-livro: COOPER G.M.; HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.</p> <p>-livro: JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. Biologia Celular e Molecular. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.</p> <p>-livro: LEVITAN, I. B.; KACZMARECK, L. K. The Neuron: Cell and Molecular Biology. 3ª ed. Oxford: Oxford University Press, 2001.</p> <p>-Links:  <a href="https://library.med.utah.edu/WebPath/HISTHTML/HISTO.html">https://library.med.utah.edu/WebPath/HISTHTML/HISTO.html</a>  <a href="http://www.neuroanatomy.ca/MRIs/mri_coronal.html?id=1">http://www.neuroanatomy.ca/MRIs/mri_coronal.html?id=1</a></p>	Aula em data-show	Participação do aluno
<b>2</b>	<p><b>Morfofisiologia do neurônio e células da glia II</b></p> <p>-livro Neurociências: desvendando o sistema nervoso, BEAR, MF</p> <p>-livro: COOPER G.M.; HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.</p> <p>-livro: KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012.</p> <p>- livro: SQUIRE, L. R., BLOOM, F. E., SPITZER, N. C. Fundamental Neuroscience. 3ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.</p>	Aula em data-show	Participação do aluno
<b>3</b>	<p><b>Metabolismo energético do neurônio e da glia:</b> Importância do fluxo sanguíneo; conceito de oxidação da glicose dentro do SNC; BHE e transportadores; Transportadores de glicose no SNC; Gasto de energia pelo encéfalo; astrócitos como “guardiões” do suprimento de energia neuronal; Glutamato reabastece intermediários metabólicos no ciclo do TCA; Elevações intracelulares de Ca<sup>2+</sup> no astrócito desencadeiam a liberação de moléculas vasoativas; alterações causadas no SNC por hiperamonemia.</p> <p>-livro: KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012</p> <p>-Revisões: (a) Karbowski J. Global and regional brain metabolic scaling and its functional consequences. BMC Biol. 2007;5(1):18. (b) Barros LF. Small is fast: astrocytic glucose and lactate metabolism at cellular resolution. 2013;21:1-8. (c) Magistretti PJ, Pellerin L. Cellular mechanisms of brain energy metabolism and their relevance to functional brain imaging. (d) Shen J. Modeling the glutamate-glutamine neurotransmitter cycle. Fron Neuroenergetics. 2013;1-13. doi: 10.3389/fnene.2013.00001</p>	Aula em data-show	Participação do aluno

4	<p><b>Atividade elétrica neuronal e regulação da expressão gênica:</b> Potencial de membrana e preparar o neurônio para despolarizar; potencial de ação -sinapse química – expressão gênica; atividade elétrica - DNA breaks – enhancer/promoter - transcrição; atividade elétrica- cálcio –CREB –transcrição.</p> <p>-livro: HAMMOND, C. Cellular and Molecular Neurophysiology. 3a ed. London: Academic Press, 2008.</p> <p>-livro: KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012.</p> <p>- livro: SQUIRE, L. R., BLOOM, F. E., SPITZER, N. C. Fundamental Neuroscience. 3ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.</p>	Aula em data-show	Participação do aluno
5	<p><b>Modificações pós-tradução: proteína quinase – fosforilação:</b> Proteínquinas/ proteínfosfatases/ fosfodiesterase; segundos mensageiros – cálcio- proteínaquinase/IP3 (sinalização intracelular); Akt/GSK3B/CREB (fator de transcrição)/BDNF (fator de crescimento); aspectos moleculares da transmissão sináptica (CaMKII/MUNC/SNARE).</p> <p>-livro: HAMMOND, C. Cellular and Molecular Neurophysiology. 3a ed. London: Academic Press, 2008.</p> <p>-livro: KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012.</p> <p>- livro: SQUIRE, L. R., BLOOM, F. E., SPITZER, N. C. Fundamental Neuroscience. 3ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.</p>	Aula em data-show	Participação do aluno
6	<p><b>Transcrição, RNA, RNA não codificantes (miRNAs, lncRNAs), controle pós-transcricional</b></p> <p>-livro: ALBERTS, B, JOHNSON, A., LEWIS, J.,RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P Biologia Molecular da Célula. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.</p> <p>-livro: HAMMOND, C. Cellular and Molecular Neurophysiology. 3a ed. London: Academic Press, 2008.</p> <p>-livro: DE ROBERTIS E.D.P., DE ROBERTIS E.M.F. Bases da Biologia Celular e Molecular. 4ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2006.</p>	Aula em data-show	Participação do aluno
7	<p><b>Alterações do DNA: relacionadas com acetilação, metilação e outras alterações de DNA e histonas</b></p> <p>-livro: KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012.</p> <p>-livro: HAMMOND, C. Cellular and Molecular Neurophysiology. 3a ed. London: Academic Press, 2008.</p> <p>-livro: NESTLER, E. J. Molecular neuropharmacology: a foundation for clinical neuroscience. 2ª ed. 2009-livro: COOPER G.M.; HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.</p>	Aula em data-show	Participação do aluno

## Restante do Plano de Ensino que deve ser cumprido com ECE

8	<p><b>Neurônios e matriz extracelular:</b> função da matriz extracelular; conjunto “glymphatic”; componentes da matriz extracelular; Redes</p>	Aula em data-show	Participação do aluno
---	--	-------------------	-----------------------

	<p>Perineuronais; matriz extracelular e mecanismos neuroplásticos/metaplasticidade; metaloproteinases;</p> <p>livro: KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012.</p> <p>-livro: NESTLER, E. J. Molecular neuropharmacology: a foundation for clinical neuroscience. 2ª ed. 2009-livro: COOPER G.M.; HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.</p> <p>Links:</p> <p><a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4185430/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4185430/</a></p> <p><a href="https://www.nature.com/articles/nrm3904">https://www.nature.com/articles/nrm3904</a></p> <p><a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/dneu.20963">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/dneu.20963</a></p> <p><a href="https://www.hindawi.com/journals/np/2014/321209/">https://www.hindawi.com/journals/np/2014/321209/</a></p> <p><a href="https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2012.00120/full">https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2012.00120/full</a></p> <p><a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/dneu.20958">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/dneu.20958</a></p>		
9	<p><b>Neuroinflamação:</b> estímulo inflamatório – neuroinflamação/resposta imune; neuroinflamação – reparação celular – regeneração; permeabilidade da BHE e recrutamento de células imunes; neuroinflamação e “synaptic pruning”</p> <p>livro: KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012.</p> <p>-livro: NESTLER, E. J. Molecular neuropharmacology: a foundation for clinical neuroscience. 2ª ed. 2009-livro: COOPER G.M.; HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.</p>	Aula em data-show	Participação do aluno
10	<p><b>Morte neuronal/regeneração:</b> mecanismos de morte neuronal e glial; ROS (Reactive oxygen species); fatores tróficos como anti-apoptóticos; mecanismos de regeneração periférica e central.</p> <p>-livro: KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012.</p> <p>-livro: REVEST, P.; LONGSTAFF, A. Molecular Neuroscience. Bios Scientific Publishers, 1998</p> <p>- livro: HAMMOND, C. Cellular and Molecular Neurophysiology. 3a ed. London: Academic Press, 2008.</p> <p>- livro: SQUIRE, L. R., BLOOM, F. E., SPITZER, N. C. Fundamental Neuroscience. 3ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.</p> <p>- livro: LEVITAN, I. B.; KACZMARECK, L. K. The Neuron: Cell and Molecular Biology. 3ª ed. Oxford: Oxford University Press, 2001.</p>	Aula em data-show	Participação do aluno

**Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa**

As aulas teóricas serão realizadas em sala de aula com data-show. As avaliações serão propostas pelos docentes envolvidos.

**Referências bibliográficas básicas**

KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 5ª ed. McGraw-Hill, 2012.

ALBERTS B., HOPKIN J., LEWIS R., ROBERTS W. Fundamentos da Biologia Celular. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2011.

ALBERTS, B, JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P Biologia Molecular da Célula. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

NESTLER, E. J. Molecular neuropharmacology: a foundation for clinical neuroscience. 2ª ed. 2009

COOPER G.M.; HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.  
 CARVALHO H.F., RECCO-PIMENTEL S. A célula. 2ª ed. São Paulo, Manole, 2007.  
 DE ROBERTIS E.D.P., DE ROBERTIS E.M.F. Bases da Biologia Celular e Molecular. 4ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2006.  
 JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. Biologia Celular e Molecular. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.  
 REVEST, P.; LONGSTAFF, A. Molecular Neuroscience. Bios Scientific Publishers, 1998

#### Referências bibliográficas complementares

SANES, D. H.; REH, T.A.; HARRIS, W.A. Development of nervous system. 3ª ed. United Kingdom: Elsevier, 2012  
 BYRNE, J. H.; ROBERTS, J. L., eds. From Molecules to Networks: An Introduction to Cellular and Molecular Neuroscience. 2ª ed. London: Academic Press, 2009.  
 COOPER, G. M., HAUSMAN, R. E. The cell: A molecular approach. 5ª ed. Washington: ASM Press and Sinauer Associates, Inc, 2009. (INGLÊS)  
 HAMMOND, C. Cellular and Molecular Neurophysiology. 3ª ed. London: Academic Press, 2008.  
 SQUIRE, L. R., BLOOM, F. E., SPITZER, N. C. Fundamental Neuroscience. 3ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.  
 NORMAN R.I., LODWICK D. Biologia Celular. Rio de Janeiro, Elsevier, 2007.  
 LEVITAN, I. B.; KACZMARECK, L. K. The Neuron: Cell and Molecular Biology. 3ª ed. Oxford: Oxford University Press, 2001.

## Cronograma cumprido das aulas Teóricas e Práticas Demonstrativas até antes do ECE

	Semana	Dia	Tema	Carga horária	Local	Docente
Fev	1	12	Apresentação da unidade curricular, normas de avaliação / Morfofisiologia do neurônio e células da glia	4	Sala de aula	Fernando
		14	Aula teórica: Propriedades passivas do neurônio e potencial de repouso; Sinalização neuronal - Canais iônicos e potencial de ação - Relação entre genes e proteínas no controle neurobiológico (transcriptoma e proteoma)	2	Sala de aula	Fernando
	2	19	PRÁTICA 1: Apresentação das práticas e das regras do laboratório, Normas no laboratório, Cultura celular, Eletrofisiologia Celular - Patch clamp	4	Laboratório 115	Fernando
		21	Aula teórica: Metabolismo energético do neurônio e da glia	2	Sala de aula	Fernando
	26	FERIADO				
3	28	Aula teórica: Sinalização neuronal - Canais iônicos e potencial de ação - Relação entre genes e proteínas no controle neurobiológico (transcriptoma e proteoma); Sinapse e Transmissão sináptica.	2	Sala de aula	Fernando	
Março	4	4	PRÁTICA 2: Extração de proteína e Western blotting	4	Laboratório 115	Fernando
		6	Aula teórica: Modificações pós-tradução: proteína quinase - fosforilação	2	Sala de aula	Marcela
	5	11	Aula teórica: Transcrição, RNA, RNA não codificantes (miRNAs, lncRNAs), controle pós-transcricional	4	Sala de aula	Marcela
		13	Aula teórica: Alterações do DNA: relacionadas com acetilação, metilação e outras alterações de DNA e histonas	2	Sala de aula	Marcela

## Cronograma das aulas Teóricas e Práticas Demonstrativas que faltam por ser ministradas e devem ser condicionadas ao método ECE

Março	6	18	PRÁTICA 3: Imunohistoquímica com Fluorescência/ Imagens de fluorescência funcional	4	Laboratório 115	Fernando
	6	20	PROVA I	2	Sala de aula	Fernando
	7	25	Aula teórica: Neurônios e matriz extracelular	4	Sala de aula	Marcela
27		Aula teórica: Neuroinflamação	2	Sala de aula	Marcela	
8	1	3	PRÁTICA 4: Extração de RNA e biospectroscopia	4	Laboratório 115a	Marcela
		3	Aula teórica: Morte neuronal/regeneração	2	Sala de aula	Marcela
Abril	9	8	FERIADO			
		10	FERIADO			
	10	15	PRÁTICA 5 parte I: Imunocitoquímica colorimétrica	4	Laboratório 115a	Marcela
		17	PRÁTICA 5 parte II: Imunocitoquímica colorimétrica	2	Laboratório 115a	Marcela
	11	22	PROVA II	4	Sala de aula	Marcela
24		Prova Substitutiva	2	Sala de aula	Marcela	
12	26	Divulgação de notas		Sala de aula	Marcela e Fernando	
	29	Recuperação	4	Sala de aula	Fernando	
Maio	13	6	Notas finais - Lançamento		Sala de aula	Marcela e Fernando

## ECE

Horas	Tema principal	Objetivos específicos	Atividades práticas
Tempo de dedicação?	O que eles aprenderão?	Quais objetivos de aprendizagem devem ser alcançados?	Como demonstrarão?
4 horas – aula assincronia	<b>Aula teórica: Neurônios e matriz extracelular</b>	Alunos devem aprender sobre a função da matriz extracelular; conjunto “glymphatic”; componentes da matriz extracelular; Redes Perineuronais; matriz extracelular e mecanismos neuroplásticos/metaplasticidade; metaloproteinases;	No tidia já foram postados 6 videos gravados e editados com o recurso camtasia studio ( <a href="https://www.techsmith.com/video-editor.html">https://www.techsmith.com/video-editor.html</a> ), da aula realizada com Power-point. A aula tem um tempo total de 110 minutos, mas tendo em conta a complexidade do tema e a atenção que deve ser mantida, se recomenda distribuir os vídeos para ser assistidos em 4 horas.
<p><b><i>Feedback:</i></b> Com ajuda dos monitores serão colocados os estudos dirigidos tradicionais. Por conta da professora responsável será requerido que os alunos respondam um estudo dirigido mais aprofundado do tema, escrito a mão e enviado ao e-mail: <a href="mailto:neurobiologia2019@gmail.com">neurobiologia2019@gmail.com</a> com um prazo de 1 semana. O aluno enviará o estudo dirigido requerido escaneado ou por foto com celular, de uma maneira legível.</p>			
4 horas – aula assincronia	<b>Aula teórica: Neuroinflamação</b>	Aluno deverá aprender a consequência de um estímulo inflamatório induzindo uma neuroinflamação/resposta imune; neuroinflamação – reparação celular – regeneração; permeabilidade da BHE e recrutamento de células imunes; neuroinflamação e “synaptic pruning”. O aluno deverá aprender a diferentes respostas	No tidia já foram postados 6 videos gravados e editados com o recurso camtasia studio ( <a href="https://www.techsmith.com/video-editor.html">https://www.techsmith.com/video-editor.html</a> ), da aula realizada com Power-point. A aula tem um tempo total de 120 minutos, mas tendo em conta a complexidade do tema e a atenção que

		da micróglia e do astrócito ante um estímulo inflamatório (vírus, bactéria etc).	deve ser mantida, se recomenda distribuir os vídeos para ser assistidos em 4 horas.
<p><b><u>Feedback:</u></b> Com ajuda dos monitores serão colocados os estudos dirigidos tradicionais. Por conta da professora responsável será requerido que os alunos respondam um estudo dirigido mais aprofundado do tema, escrito a mão e enviado ao e-mail: <a href="mailto:neurobiologia2019@gmail.com">neurobiologia2019@gmail.com</a> com um prazo de 1 semana. O aluno enviará o estudo dirigido requerido escaneado ou por foto com celular, de uma maneira legível.</p>			
4 horas – aula assincronia	<b>Aula teórica: Morte neuronal</b>	O aluno deverá aprender os diferentes mecanismos de morte neuronal e glial; ROS (Reactive oxygen species); fatores tróficos como anti-apoptóticos; papel do cálcio na morte neuronal.	No tidia já foram postados 6 videos gravados e editados com o recurso camtasia studio ( <a href="https://www.techsmith.com/video-editor.html">https://www.techsmith.com/video-editor.html</a> ), da aula realizada com Power-point. A aula tem um tempo total de 120 minutos, mas tendo em conta a complexidade do tema e a atenção que deve ser mantida, se recomenda distribuir os vídeos para ser assistidos em 4 horas.
<p><b><u>Feedback:</u></b> Com ajuda dos monitores serão colocados os estudos dirigidos tradicionais. Por conta da professora responsável será requerido que os alunos respondam um estudo dirigido mais aprofundado do tema, escrito a mão e enviado ao e-mail: <a href="mailto:neurobiologia2019@gmail.com">neurobiologia2019@gmail.com</a> com um prazo de 1 semana. O aluno enviará o estudo dirigido requerido escaneado ou por foto com celular, de uma maneira legível.</p>			
2 horas – aula assincronia	<b>PRÁTICA 3:</b> Imunohistoquímica com Fluorescência/ Imgens de fluorescência funcional.	Aula demonstrativa da cinética do cálcio observada com fluorescência e imagens de tecido nervoso marcado com fluorescência em cultura celular.	No tidia será postado um filme explicativo de uma imagem de neurônios marcados com fluorescência, explicando o objetivo da técnica e os benefícios para estudar o tecido nervoso. O filme terá uma duração máxima de 60 minutos. O aluno

			deve dispor de 2 horas para assistir o filme. Os temas práticos não terão alguma avaliação para obter nota.
<p><b><u>Feedback:</u> Com ajuda dos monitores, o professor responsável pela prática fará um filme mostrando a técnica de fluorescência utilizada para marcação de neurônios em cultura celular e ensinará o fundamento da técnica. O professor poderá recomendar sites de internet onde também explicam a técnica. Não haverá qualquer tipo de avaliação e não será requisitado algum estudo dirigido.</b></p>			
2 horas – aula assincronia	PRÁTICA 4: Extração de RNA e bioespectroscopia	Aula demonstrativa para explicar a extração de RNA de diferentes estruturas encefálicas para depois realizar a técnica de Real-Time PCR.	No tídia será postado um filme explicativo mostrando a dissecação das estruturas encefálicas e procedimento de congelamento e logo os diferentes passos que devem seguir para a extração de RNA com TRizol. Esse filme será montado com diferentes fotos e filmes que foram realizados em aulas de quadrimestres passados e foram documentadas dessa forma.
<p><b><u>Feedback:</u> Com ajuda dos monitores, a professora responsável pela prática fará um filme mostrando a técnica de extração de RNA com TRizol e ensinará o fundamento da técnica. A professora poderá recomendar sites de internet onde também explicam a técnica. Não haverá qualquer tipo de avaliação e não será requisitado algum estudo dirigido.</b></p>			
2 horas – aula assincronia	PRATICA 5 parte I e II: Imunocitoquímica colorimétrica	Aula demonstrativa para explicar a técnica de imunohistoquímica, um dos métodos mais utilizados para o estudo do sistema nervoso.	No tídia será postado um filme explicativo mostrando o corte dos tecidos nervosos no criostato, depois os diferentes passos que devem ser seguidos no protocolo de imunohistoquímica



			colorimétrica. Esse filme será montado com diferentes fotos e filmes que foram realizados em aulas de quadrimestres passados e foram documentadas dessa forma.
--	--	--	--

**Feedback: Com ajuda dos monitores, a professora responsável pela prática fará um filme mostrando a técnica de imuno-histoquímica colorimétrica e ensinará o fundamento da técnica. A professora poderá recomendar sites de internet onde também explicam a técnica. Não haverá qualquer tipo de avaliação e não será requisitado algum estudo dirigido.**

PROVA 1	Avaliação da primeira parte do cronograma proposto no início do quadrimestre e que foi cumprido até antes do período de quarentena.	Avaliação das diferentes aulas teóricas já ministradas presencialmente.	De cada aula será requisitado um estudo dirigido aprofundado sobre o tema, com um mínimo de 5 perguntas, e o aluno terá 5 dias para responder cada estudo dirigido.
---------	---	---	---

**Feedback: Por cada estudo dirigido será dada uma nota e depois serão computadas todas as notas dos estudos dirigidos para dar a média da nota da Prova 1.**

PROVA 2	Avaliação da segunda parte do cronograma proposto no início do quadrimestre e que será cumprido com o método ECE.	Avaliação das diferentes aulas teóricas ministradas com o método ECE.	De cada aula será requisitado um estudo dirigido aprofundado sobre o tema, com um mínimo de 5 perguntas, e o aluno terá 5 dias para responder cada estudo dirigido.
---------	---	---	---

**Feedback: Por cada estudo dirigido será dada uma nota e depois serão computadas todas as notas dos estudos dirigidos para dar a média da nota da Prova 2.**

**Nota: as aulas práticas não serão cobradas em estudos dirigidos e não haverá nota.**

**Monitoria: a monitoria realizada pelos alunos da graduação continua no seu formato de pergunta e resposta por e-mail diretamente para o monitor, quem reenvia para o professor caso seja necessário.**

**Assessoria com o Professor:** vai continuar no seu formato de pergunta e resposta por e-mail diretamente para o professor. Caso exista necessidade, será utilizada a ferramenta *hangouts meet* do google, além do recurso bate-papo no tidia, ferramentas que requerem horário marcado previamente com o professor. Desde o início foi estipulado com a Profa. Marcela, o horário para assessoria as quartas-feiras das 14h até as 16h, o qual será mantido.

**Presença:** Será feita por médio da entrega dos estudos dirigidos dentro do prazo estipulado.

## Cronograma proposto para continuar com o sistema ECE

	Atividade	Dias	Tema	Carga horária (horas)	Docente	AVISO
Abril	1	22 e 24/04/2020	Aula teórica: Neurônios e matriz extracehlar	4 a 6h	Marcela	O formato de avaliação será por meio de estudos dirigidos. Assim teremos estudos dirigidos para avaliar as aulas correspondentes à P1 e que foram ministradas presencialmente. Teremos também os estudos dirigidos das 3 aulas teóricas que estão faltando e que serão ministradas em vídeos já disponíveis no tidia.
		até 29/04/2020	Feedback: envio de estudo dirigido respondido que servirá de nota da Prova 2 e contará como presença	2	Marcela	As quartas feiras das 14h até as 16h a Profa. Marcela responderá dúvidas no formato pergunta e resposta por e-mail. Nesse mesmo horário, a Profa. Marcela responderá dúvidas pela sala bate-papo no tidia.
	2	29/04/2020 e 01/05/2020	<b>Elaboração de estudos dirigidos que serão computados como Prova 1: neste dia serão disponibilizados no tidia os estudos dirigidos dos temas já ministrados presencialmente</b>	6	Marcela	e-mail para enviar os estudos dirigidos: neurobiologia2019@gmail.com
		até 06/05/2020	<b>Envio de estudos dirigidos respondidos que serviram de nota da Prova 1</b>		Fernando e Marcela	Presencia durante o sistema ECE será dada com os estudos dirigidos enviados
Maio	3	06 e 08/05/2020	Aula teórica: Neuroinflamação	4 a 6h	Marcela	Os vídeos das aulas já estão disponíveis no tidia e no e-mail: neurobiologia2019@gmail.com
		até 13/05/2020	Feedback: envio de estudo dirigido respondido que servirá de nota da Prova 2 e contará como presença	2	Marcela	Os alunos que aceitem o sistema ECE irão enviar um documento que será disponibilizado no tidia, como ato de boa fé, de que se comprometem a cumprir com as atividades propostas na disciplina. O documento será enviado para os e-mails dos professores.
	4	13 e 15/05/2020	Aula teórica: Morte neuronal/regeneração	4 a 6h	Marcela	
		até 20/05/2020	Feedback: envio de estudo dirigido respondido que servirá de nota da Prova 2 e contará como presença	2	Marcela	
	5	20/05/2020	Aula pratica demonstrativa por video: Fluorescência	2	Fernando	
		22/05/2020	Aula pratica demonstrativa por video: Extração de RNA para Rela-Time PCR	2	Marcela	
6	27/05/2020	Aula pratica demonstrativa por video: Imunohistoquímica colorimétrica	2	Marcela		
	29/05/2020	Divulgar notas da P1 (estudos dirigidos) e P2 (estudos dirigidos)	2	Fernando e Marcela		
Junho	7	03/06/2020	Recuperação: estudos dirigidos	4	Fernando e Marcela	
		05/06/2020	Envio dos estudos dirigidos de recuperação, cuja nota será computada com as notas da P1 (estudos dirigidos) e P2 (estudos dirigidos)	2	Fernando e Marcela	
	8	10/06/2020	Notas finais - Lançamento		Fernando e Marcela	