

DIMENSÕES COGNITIVAS E DO CONHECIMENTO ABORDADAS EM AULAS PRÁTICAS DE PARASITOLOGIA

Maria de Fátima de Souza ¹

RESUMO

O ensino de Parasitologia requer do estudante a percepção de eventos biológicos que envolvem, em princípio, dois seres vivos de espécies distintas. Nesse contexto é fundamental a aprendizagem da biologia dos parasitos; sendo parte dessa tarefa cumprida em aulas práticas, nas quais se abordam o estudo morfológico e os métodos de pesquisa parasitológica. Para manter os estudantes envolvidos ativamente nessas aulas e também para elevar o nível da aprendizagem dos mesmos, foi elaborada uma série de roteiros com caráter teórico-prático. O objetivo deste trabalho é avaliar com base nos parâmetros propostos pela Taxonomia de Bloom modificada, o roteiro referente à subunidade didática que aborda os parasitos unicelulares transmitidos por água e alimento. Para isso as questões foram classificadas conforme as dimensões cognitivas e do conhecimento. As respostas dos alunos também foram avaliadas. As questões que envolveram conhecimento procedimental e a dimensão cognitiva aplicar representaram o principal desafio para os estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Parasitologia, *Toxoplasma gondii*, *Giardia lamblia*.

INTRODUÇÃO

O ensino de Parasitologia é desafiante pelo fato de requerer do estudante a percepção de eventos biológicos que envolvem, em princípio, o parasito e o hospedeiro; ou seja, o fenômeno parasitismo. Tal fenômeno se dá em função de fatores intrínsecos a cada um desses seres e também de fatores sociais, culturais e ambientais. Nesse contexto, se enquadram os parasitos transmitidos por água e alimento, como é o caso de *Toxoplasma gondii* e *Giardia lamblia*.

O primeiro é um histoparasito, eurixeno (admite hospedeiros evolutivamente muito distintos), de ciclo heteroxeno facultativo. Os felídeos não imunes são os hospedeiros definitivos de *T. gondii*, e os mamíferos e aves são os hospedeiros intermediários. O ciclo sexuado do parasito ocorre nas células do epitélio intestinal dos felídeos, a partir do que se formam oocistos que são eliminados para o meio externo junto com as excretas desses animais. Os oocistos são muitos resistentes e se tornam infectantes após o processo de

¹ Docente do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, fatimasouzagrupoambiental@gmail.com

formação de esporozoítos (oito) no seu interior, a esporulação.

O *T. gondii* pode infectar praticamente todos os tipos celulares nucleados dos hospedeiros intermediários, passando por um período inicial de reprodução que ocorre de forma muito rápida na primo-infecção. As células parasitárias formadas nessa fase foram denominadas, em virtude disso, de taquizoítos. À medida que a resposta imune do hospedeiro se estabelece, os parasitos passam a se multiplicar de forma lenta nos vacúolos parasitóforos das células infectadas, processo que pode transcorrer ao longo de anos. Os parasitos oriundos dessa fase da infecção são chamados de bradizoítos, os quais ficam aglomerados no interior de estruturas chamadas de cistos teciduais com bradizoítos.

A infecção por *T. gondii* pode se dá pela ingestão dos oocistos, por via hídrica, por alimentos contaminados ou diretamente pelas mãos sujas; também pode ocorrer pela ingestão de produtos cárneos (crus ou insuficientemente cozidos), contendo os cistos teciduais com bradizoítos; ou ainda pela passagem de taquizoítos da mãe para o feto, quando essa estiver na fase aguda da infecção. Nos dois primeiros casos, os parasitos primeiramente se multiplicam nas células do epitélio intestinal e daí passam para outros tecidos (DUBEY; SU, 2009; MELAMED; DORNELLES; ECKERT, 2001; TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000).

G. lamblia é um parasito entérico, luminal, de ciclo monoxeno. A forma vegetativa vive no intestino delgado; mais comumente aderida à mucosa do duodeno. Alterações do pH intestinal e na concentração de sais biliares contribuem para que os trofozoítos de destaquem da mucosa e iniciem a produção de substâncias que formarão uma estrutura rígida em torno de si mesmos, a parede cística. Dessa forma, os cistos formados saem para o ambiente externo junto com as excretas do hospedeiro. Por via hídrica, por contaminação de mãos ou de alimentos consumidos crus, os cistos podem ser ingeridos por novos hospedeiros, completando-se assim, o ciclo de vida deste parasito (ADAM, 2001; ANKARKLEV, 2012).

O fato é que a prevalência dessas parasitoses continua sendo alta, principalmente nas comunidades em desvantagem social, com deficiência nos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes, e coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos. Além dos baixos níveis de escolaridade e de renda da população. Isso porque os parasitos supracitados são de contaminação fecal oral, inclusive o *T. gondii* quando a

forma infectante considerada forem os oocistos provenientes das fezes de felinos (BELO, et al., 2012; DUBEY; SU, 2009; SANTOS et al., 2012).

As formas biológicas de cada fase do ciclo dos parasitos apresentam estruturas e funções que as tornam adaptadas ao seu próprio ambiente; e também apresentam papel biológico específico para a sobrevivência e perpetuação da espécie. Essa compreensão deve conduzir o ensino dos aspectos morfológicos e da pesquisa dos parasitos em espécimes clínicos, a fim de que esse tipo de conhecimento não seja tratado apenas no nível da memorização. Pelo contrário, que se busquem as conexões existentes entre as variáveis que compõem os sistemas complexos em que se opera o parasitismo (CAPRA; LUISI, 2014).

É fato que nas ciências da vida o conhecimento básico sobre terminologias, por exemplo, é fundamental para o entendimento mais amplo das disciplinas; o que também se aplica à Parasitologia. Mas é imperativo o avançar tanto nas dimensões do conhecimento, quanto na dimensão dos processos cognitivos (MUNZENMAIER; RUBIN, 2013). Considerando essas questões, o objetivo deste trabalho é avaliar, com base nos parâmetros propostos pela Taxonomia de Bloom modificada, um roteiro de aula prática de Parasitologia Humana, elaborado com o intuito de integrar aspectos morfológicos, funcionais e epidemiológicos referentes a parasitos unicelulares, transmitidos por água e alimento.

MATERIAL E MÉTODOS

A conduta de aplicar roteiros de aula prática que abrangem diversos tipos de conhecimento e de processos cognitivos vem sendo adotada no âmbito da disciplina de Parasitologia Humana, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, desde fevereiro de 2017. Um dos motivos para isso foi a observação do desinteresse por parte de alguns estudantes de graduação em relação às aulas práticas deste componente. O que era, em parte, revelado pela pressa em concluir as atividades propostas nas aulas, o que incluía a observação de lâminas com as formas parasitárias.

Diante disso, hipotetizamos que um trabalho mais estruturado, com a utilização de um instrumento construído com o objetivo de abranger níveis cognitivos mais complexos, abarcando também diversos tipos de conhecimento, se constituía um meio para manter o

aluno ativo e, ao mesmo tempo, contribuía para que os conceitos propostos em cada atividade fossem aprendidos de forma significativa.

Na disciplina de Parasitologia, o estudo da biologia dos parasitos em si, se constitui um aspecto basilar para a aprendizagem; sendo parte dessa tarefa cumprida em aulas práticas. Na rotina, o ensino prático inclui o estudo morfológico e a aplicação dos métodos e técnicas de pesquisa parasitológica. Para manter os estudantes envolvidos ativamente nessas aulas e também para elevar o nível da aprendizagem dos mesmos foi elaborada uma série de roteiros, com caráter teórico-prático. Esses roteiros foram primeiramente testados em turmas de diversos cursos, ao longo dos semestres e foram sendo ajustados.

O roteiro utilizado para análise nesse trabalho foi aplicado no segundo semestre de 2018, em grupo, com alunos do curso de Enfermagem, na subunidade que inclui parasitos unicelulares transmitidos por água e alimentos. Esse roteiro é composto por cinco itens, cada um deles com seus subitens (cinco a sete). Dois itens se referiam às formas biológicas de *T. gondii* e três às de *G. lamblia*. Cada questão foi classificada com base nas dimensões cognitivas e do conhecimento, seguindo a Taxonomia de Bloom modificada (MUNZENMAIER; RUBIN, 2013). Também foi feita a análise das respostas dos alunos a essas questões. As respostas foram consideradas como corretas, parcialmente corretas e incorretas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação das questões, quanto à dimensão do conhecimento e à dimensão dos processos cognitivos está sistematizada no quadro 1. Pela análise, as questões abrangeram todas as dimensões do conhecimento (factual, conceitual, procedimental e metacognição); e quatro das seis (relembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar) dimensões dos processos cognitivos. Seguindo os objetivos educacionais da taxonomia de Bloom revisada, sistematizados na Iowa State University Center for Excellence in Learning and Teaching (MUNZENMAIER; RUBIM, 2013).

Foram também analisadas as respostas dadas a essas questões, por 38 alunos distribuídos em 10 grupos. As respostas referentes à identificação do parasito estavam 100% corretas. Nesse caso dois objetivos foram atingidos: o de reconhecer o parasito e o de escrever corretamente o nome do mesmo. Quanto à forma biológica 96% estavam

corretas; apenas duas respostas (4%) foram consideradas incorretas porque referiram apenas bradizoítos, quando se tratava de cisto tecidual com bradizoítos, em corte histológico corado por hematoxilina-eosina.

Quadro 1 - Análise do roteiro de aula prática sobre parasitos unicelulares transmitidos por água e alimento, quanto às dimensões do conhecimento e dos processos cognitivos

Tipo de conhecimento	Processos cognitivos			
	Relembrar	Compreender	Aplicar	Analisar
Factual	Identificação do parasito			
	Forma biológica	-	-	-
	Tipo de preparação da lâmina			
Conceitual	-	Habitat da forma biológica no hospedeiro	-	Tipo de espécime X fase da infecção Tipo de hospedeiro X fase do ciclo de vida do parasito
Procedimental	-	-	Representar por meio de desenho	-
Metacognitivo	-	-	-	Papel da forma biológica no ciclo do parasito

Fonte: Nossos dados

Quanto ao tipo de coloração todas as respostas estavam corretas. É importante ressaltar que as lâminas foram preparadas por métodos distintos, de acordo com a forma biológica e o tipo de material utilizado. Por exemplo, o taquizoíto de *T. gondii* e o trofozoíto de *G. lamblia* estavam corados por giemsa; um cisto de *G. lamblia* estava em preparação permanente corado por hematoxilina férrica e o outro em preparação úmida, corado por lugol.

A associação entre a forma biológica do parasito e seu habitat foi requerida para cisto tecidual de *T. gondii* e o cisto de *G. lamblia*. O percentual de respostas corretas foi de 65%; parcialmente correta 25%; e incorreta 10%. No caso do cisto tecidual a resposta parcial reconheceu apenas o sistema nervoso. E, na realidade, praticamente todos os tecidos podem ser afetados por esse parasito (FERGUSON, 2009). No caso do cisto de *G. lamblia*, a resposta parcial deixou de abranger o meio externo e as respostas incorretas mencionaram fezes diarreicas (REY, 2014).

A representação dos parasitos por meio de desenho foi o principal desafio para os estudantes, mesmo que tenham sido assistidos por docentes e técnicos para o reconhecimento das respectivas estruturas. As respostas corretas corresponderam a 6%; parcialmente corretas 80% e incorretas 14%. Os principais erros foram indicar no desenho feito a partir da microscopia ótica estruturas visualizadas apenas na microscopia eletrônica; referir estrutura de outros grupos de parasitos; ou, simplesmente, pelo fato de se representar as estruturas por círculos ou outras formas que não correspondem à mesma.

Nesse subitem é requerido que o parasito seja representado e as estruturas visualizadas sejam indicadas e nominadas. Conforme mencionado acima esse tipo de pergunta foi útil para revelar algumas dificuldades que os alunos precisam ultrapassar, tais como, compreender que o parasito tem ultraestruturas, mas que estas não são vistas ao microscópio ótico; sanar erros conceituais, como por exemplo, confundir núcleo com cariossoma e representar devidamente as estruturas. Como essas atividades são corrigidas e devolvidas aos alunos, acredita-se que essas etapas contribuam para uma aprendizagem significativa.

Relacionar o tipo de amostra biológica a ser colhida para a pesquisa do parasito que está sendo visualizado requer a compreensão das diversas fases do seu ciclo, bem como o seu desenvolvimento conforme a fase da infecção. Isso quer dizer, que o aluno deve mobilizar essas informações e analisá-las a fim de concluir sobre o que deve responder. Isso foi requerido para a forma de taquizoíto de *T. gondii*. O percentual de respostas corretas nesse caso foi 60% e de parcialmente corretas 40%. Aqui os erros foram por conta de terem citados os hospedeiros, ao invés dos espécimes. Provavelmente, o termo espécime tenha sido confundido com espécie.

O papel de uma forma biológica no ciclo do parasito se constitui um aprofundamento na compreensão do ciclo biológico. Pensar na função de cada forma

biológica, a cada momento do ciclo é uma estratégia para evitar que o esquema de um ciclo biológico seja apenas memorizado, ao mesmo tempo em que dá sentido ao mesmo. Essa pergunta foi feita para o cisto tecidual de *T. gondii* e para o cisto de *G. lamblia*. O percentual de respostas corretas foi 55%, parcialmente corretas 25% e incorretas 20%. Nas respostas incompletas ou incorretas quanto aos cistos teciduais, os alunos abordaram apenas que a formação desse tipo de cisto se faz para o parasito se proteger da resposta imune ou mencionaram o modo de reprodução do parasito nesses cistos (HILL; DUBEY, 2002). Nesse caso, bem como em relação ao cisto de *G. lamblia* que sai para o ambiente externo, 45% dos alunos não conseguiram relacionar essas formas com o alcance de novos hospedeiros.

A aplicação desse tipo de roteiro nas aulas práticas tem sido bem aceita, conforme avaliações feitas ao final dos componentes ministrados. É importante mencionar que o progresso dos alunos em relação à melhoria das respostas apresentadas é notório à medida que compreendem a dinâmica das aulas práticas, do tempo necessário para responder as questões, da necessidade de estudar previamente e de ter materiais para consulta. A discussão entre os membros do grupo também é de grande valia; visto que, essa estratégia atribui ao estudante o papel de sujeito. Todo o tempo útil das aulas práticas tem sido bem aproveitado. Também foi possível integrar muitos aspectos do conteúdo de Parasitologia em aulas práticas, o que é um dos desafios para o ensino das ciências, em geral (KAPTAN; TIMURLLENK, 2012). Acredita-se que esse é um caminho para se alcançar efetividade no ensino prático de Parasitologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O instrumento proposto, aplicado e analisado permitiu abranger várias dimensões cognitivas e do conhecimento; além de integrar muitos aspectos do conteúdo de Parasitologia na aula prática.

REFERÊNCIAS

ADAM, R. D. Biology of *Giardia lamblia*. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 14, n. 3, p. 447–475, jul., 2001.

ANKARKLEV, J. **Inter e intra-assemblage characterizations of *Giardia intestinalis*:**

from clinic to genome. *Acta Universitatis Upsaliensis*: Uppsala, 2012. Disponível em: <<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:480741/FULLTEXT01.pdf>>. Acesso em 14 out. 2018.

BELO, V. S.; OLIVEIRA, R. B.; FERNANDES P. C.; NASCIMENTO, B. W. L.; FERNANDES, F. V.; CASTRO, C. L.F.; SANTOS, W. B.; SILVA, E. S. Factors associated with intestinal parasitoses in a population of children and adolescents. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, p. 195-201, 2012.

CAPRA, F.; LUISI, P. L. **A visão sistêmica da vida**: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. Traduzido por Mayra Teruya Eichemberg e Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix. 2014 – (Coleção Polêmica). 615 p. Il. Tradução de: The system view of life.

DUBEY, J.P; SU, C. Population biology of *Toxoplasma gondii*: what's out and where did they come from. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 104, n. 2, p. 190-195, Mar. 2009.

DURLACH, R.; KAUFER, F.; CARRAL, L. et al. Consenso argentino de toxoplasmosis congênita. **Medicina** (Buenos Aires), v. 68, n. 1, p. 75-87, 2008.

Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0025-76802008000100013&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 out. 2015.

FERGUSON, D. J. *Toxoplasma gondii*: 1908-2008, homage to Nicolle, Manceaux and Splendore. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 104, n. 2, p. 133-148, Mar., 2009.

HILL, D.; DUBEY, J. P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. **Clin Microbiol Infect** 2002; 8: 634–640. Disponível em: <[http://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(14\)62509-X/pdf](http://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(14)62509-X/pdf)>. Acesso em: 20 set. 2015.

KAPTAN, K.; TIMURLINK, O. Challenges for Science Education. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 51, p. 763-771, 2012.

MELAMED, J.; DORNELLES, F.; ECKERT, G. U. Alterações tomográficas cerebrais em crianças com lesões oculares por toxoplasmose congênita. **Jornal de Pediatria**, v. 77, n. 6, p. 475-480, 2001.

MUNZENMAIER, C.; RUBIN, N. Bloom's Taxonomy: What's old is new again. The Learning Guild Research, 2013. Disponível em: <[http://educationalelearningresources.yolasite.com/resources/guildresearch_blooms2013%20\(1\).pdf](http://educationalelearningresources.yolasite.com/resources/guildresearch_blooms2013%20(1).pdf)>. Acesso em: 15 out. 2018.

PESSANHA, T. M.; CARVALHO, M.; PONE, M. V. S.; GOMES-JÚNIOR, S. C. Abordagem diagnóstica e terapêutica da toxoplasmose em gestantes e as repercussões no recém-nascido. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n.3, p. 341-7, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v29n3/a06v29n3.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.

REY L. **Parasitologia**: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais. 4^a ed. (Reimp.). Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2014. 883 p. il.

SANTOS, B. M.; SOARES, F. A.; ROSA, S. L.; GOMES, D. C. F.; SUZUKI, C. T. N.; NAGATA, W. B.; PERRI, S. H. V.; FREITAS, F. F. T.; BRESCIANI, K. D. S.; FALCÃO, A. X.; GOMES, J. F. A study of intestinal parasites in children of an urban region with excellent sanitary condition reveals high occurrence of *Blastocystis* spp. **Revista de Patologia Tropical**, v. 46, n. 4, p. 307-320, out-dez., 2017.

TENTER, A. M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. 2000. Published in final edited form as: **Int J Parasitol.** v. 30, n. 12-13, p. 1217–1258, 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3109627/pdf/nihms287928.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2015.