

Autores | Authors

Ivanete de Fátima
Nascimento*
[ivanete.fatima01@gmail.com]

Rafael da Silva Faria **
[rafael-sf@live.com]

Francisco Roque ***
[francisco.roque@ifb.edu.br]

**RENDIMENTO DISCENTE SOBRE PARASIToses
ANTES E APÓS ATIVIDADE PRÁTICA
UTILIZANDO LISSACHATINA FULICA*****STUDENT PERFORMANCE ON PARASITOSIS BEFORE AND
AFTER PRACTICAL ACTIVITY USING LISSACHATINA FULICA***

Resumo: Educar para a cidadania é o grande objetivo da educação e as atividades práticas são ferramentas com potencial para tal finalidade. Isso porque elas estimulam o interesse e a interação discente, além de abrir espaço para expor ideias prévias e para o docente confirmar ou reorganizar tais ideias. Este trabalho elaborou e testou a eficácia de uma estratégia didática alternativa para ensinar parasitoses e conceitos relacionados utilizando moluscos vetores de parasitoses. Este estudo foi desenvolvido com 21 licenciandos em Biologia do Instituto Federal de Brasília (Campus Planaltina), em setembro de 2017. Esses discentes analisaram o muco expelido por esses moluscos durante a atividade prática, porém nenhum deles observou parasitas nessa secreção. Contudo, os debates e discussões mediados pelo docente favoreceram e ampliaram a aprendizagem e, conseqüentemente, o rendimento discente sobre as temáticas focais indicando que a prática de ensino testada foi eficiente. Dessa forma, nós recomendamos a aplicação da estratégia e dos recursos didáticos aqui testados por outros professores que queiram promover melhorias no ensino de ciências.

Palavras-chave: aprendizagem; ciências; ensino; gastrópodes; zoonoses

Abstract: *Educating for citizenship is the main objective of education and practical activities are tools with the potential for this purpose. This is because they stimulate student interest and interaction, in addition to opening space to expose previous ideas and allowing the teacher to confirm or reorganize such ideas. This work elaborated and tested the effectiveness of an alternative didactic strategy to teach parasitosis and related concepts using parasitic vector molluscs. This study was developed with 21 biology undergraduates at the Federal Institute of Brasília (Campus Planaltina), in September 2017. These students analyzed the mucus expelled by these molluscs during practical activity, but none of them observed parasites in this secretion. However, the debates and discussions mediated by the teacher favored and expanded the learning and, consequently, the student's performance on the focal themes, indicating that the teaching practice tested was efficient. Thus, we recommend the application of the strategy and of the didactic resources analyzed here by teachers who aim to improve science teaching.*

Keywords: *learning; science; teaching; gastropods; zoonosis.*

Recebido em: 30/04/2021

Aceito em: 25/02/2022

Na história da humanidade, as parasitoses causaram e ainda causam sérios problemas de saúde pública, sendo responsáveis por altos índices de mortalidade e por problemas econômicos e sociais (SILVA; SANTOS, 2001; ZAIDEN *et al.*, 2008). No Brasil, esses problemas se acentuaram a partir da década de 1970 devido à explosão do êxodo rural. Nesse contexto, o aumento da população nas grandes cidades favoreceu o surgimento de periferias caracterizadas por moradias e saneamento básico precários (TOSCANI *et al.*, 2007), condições que aumentam os riscos de infecção por parasitas causadores de doenças. Dessa forma, é necessário adotar medidas educacionais que informem a população sobre tais doenças, suas formas de contágio, prevenção e tratamento.

A escola é um dos ambientes mais relevantes para a realização de medidas educativas sobre parasitoses. Isso porque se trata do local que concentra a maioria da população de humanos acometida por tais enfermidades, os jovens (SILVA; SANTOS, 2001). Ikegami *et al.* (1999) inferem que esse público é mais suscetível às infecções parasitárias do que os adultos porque, muitas vezes, não tem o hábito ou o conhecimento adequado das práticas de profilaxia. Além disso, é na escola onde são lecionadas as ciências naturais, nas quais o tema parasitose faz parte dos programas. Dessa forma, o desenvolvimento e a avaliação de alternativas didáticas de baixo custo enfocando tal assunto pode propiciar avanços na saúde pública por instigar ações que ajudem a reduzir a incidência de parasitoses a longo prazo.

No Brasil, o ensino das parasitoses e de vários temas biológicos relevantes ainda é concebido como transmissão de conhecimento, sendo sua memorização e repetição indicadores de aprendizagem (MIZUKAMI, 1986; KRASILCHIK, 2008). Além disso, nesse contexto pedagógico os conteúdos são comumente tratados de modo desvinculado ao cotidiano dos discentes. Tendo em vista as altas taxas de parasitoses na população humana, esse é, sem dúvida, um conteúdo presente no dia-a-dia dos estudantes e de suas comunidades, de modo que uma abordagem contextualizada de tais conteúdos pode resultar no maior engajamento dos estudantes e, consequentemente, favorecer a atuação deles como multiplicadores de informações sobre as parasitoses. Portanto, superar tal quadro educacional é requisito fundamental para se atingir os objetivos da educação atual que é educar para a cidadania.

Além de vários outros benefícios, as atividades práticas são reconhecidas pelo seu potencial em estabelecer conexão entre conteúdos e o cotidiano dos alunos. Dessa forma, as aulas práticas alcançam os objetivos de uma educação significativa permitindo aos educandos reelaborar seus conhecimentos, compartilhando significados e linguagens apropriadas (MORTIMER; SCOTT, 2002; 2003). Assim, esforços para desenvolver metodologias envolvendo aulas práticas constituem alternativas valiosas para oferecer aos educandos uma educação cidadã (MOREIRA; DINIZ, 2003; CARNEIRO, 2012; BORGES; ALENCAR, 2014).

Dentre os vários tipos de aulas práticas, aquelas envolvendo o contato seguro dos discentes com organismos vetores de parasitoses apresentam potencial elevado para forne-

cer a conexão necessária entre os conteúdos abordados em sala de aula e a realidade dos educandos. Nesse sentido, Seminotti e Faraco (2004) mostraram que atividades práticas onde houve a interação entre o homem e animais transmissores de doenças resultaram em maior participação dos alunos e interação com o professor, bem como maior compromisso e disposição dos escolares para resolução de problemas. Em outras palavras, tais estratégias didáticas propiciam mudanças de atitudes nos alunos “submetidos” à tal abordagem educacional. Dessa forma, a elaboração de mais aulas práticas empregando animais vetores de doenças, por exemplo, moluscos vivos, pode melhorar a compreensão de parasitoses específicas e fornecer aos educandos oportunidades de agir como agentes sociais transformadores, informando corretamente os membros da sua comunidade e combatendo o avanço das parasitoses no seu contexto vicinal.

Lissachatina fulica (Mollusca, Pulmonata, Achatinidae), um molusco introduzido no Brasil como alternativa aos “escargots” tem sido considerado um problema de saúde pública. Tais problemas começaram quando o cultivo desses animais fracassou no país, resultando em descarte irregular deles no ambiente pelos seus criadores. Como resultado, essa espécie está amplamente distribuída no Brasil (THIENGO *et al.*, 2007).

A introdução de animais exóticos pode causar inúmeros problemas no ambiente, na saúde e na economia da nação invadida (QUEIROZ; TERÁN; DE QUEIROZ, 2014). Isso ocorre porque, uma vez estabelecidos no ambiente invadido, tais organismos costumam se reproduzir eficientemente. Assim, a elaboração de ações que visem evitar o avanço das consequências da invasão de tais espécies deve ser primordial.

Sobre as parasitoses transmitidas por *Lissachatina fulica*, Vasconcellos e Pile (2001) e Pereira, Thiengo e Monteiro (2012) relataram que a referida espécie é responsável pela incidência de verminoses de grande importância sanitária. Isso porque análises laboratoriais feitas em indivíduos coletados na natureza revelaram a presença de *Angiostrongylus cantonensis* e *A. costaricensis*, nematoides causadores da meningoencefalite eosinofílica e da angiostrongilose abdominal, respectivamente. Ambas as parasitoses podem evoluir para o óbito e o humano pode se infectar através do simples contato com o muco excretado por *L. fulica* ou pela ingestão de alimentos contaminados (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Conscientizar os educandos através de atividades práticas sobre o risco de tais parasitoses é um primeiro passo para se combater o seu avanço nos locais de ocorrência do molusco focal.

A escolha por *Lissachatina fulica* tem produzido resultados satisfatórios em estudos que o avaliaram como “ferramenta didática”. Queiroz, Terán e De Queiroz (2014) realizaram um trabalho de alfabetização ecológica com alunos de ensino fundamental de uma escola amazonense. O intuito desses autores foi capturar exemplares dessa espécie em terrenos baldios da região, mas encontraram apenas conchas abandonadas contendo água acumulada, local apropriado para o depósito de ovos de *Aedes aegypti*. Teixeira *et al.* (2014) e Alves, Faria e Costa (2017), por sua vez, realizaram dinâmicas com alunos do

ensino fundamental de outras duas escolas da região norte do Brasil para diferenciar os caracóis invasores dos nativos com base nas suas conchas, informar sobre o fenômeno da invasão biológica e as estratégias apropriadas de controle biológico desse organismo. Com esse mesmo intuito, Souza, Alves e Alves (2007) avaliaram os conhecimentos prévios de estudantes do ensino fundamental de uma escola pernambucana sobre o molusco focal. Em todas essas práticas, os autores constataram que os alunos ficaram motivados, que houve uma melhora no ensino, na aprendizagem e na autoestima dos alunos.

Ainda é incipiente a aplicação desse molusco para ensinar parasitoses. Pereira, Thiengo e Monteiro (2012), por exemplo, apenas coletaram dados via questionários para aferir a percepção de estudantes do ensino fundamental de uma escola do Rio de Janeiro quanto aos riscos ambientais e sanitários oferecidos por *Lissachatina fulica*. Tendo em vista as características apresentadas por *L. fulica*, a sua aplicação em aulas práticas adicionais constitui ação importante para fornecer aos discentes uma educação significativa de temas biológicos pertinentes, por exemplo, parasitoses.

No geral, este trabalho avaliou o rendimento de um grupo de estudantes sobre parasitoses e o interesse deles pela temática a partir de uma aula prática empregando *Lissachatina fulica*. Especificamente, tal metodologia visou ensinar e estimular discussões sobre parasitoses humanas e temas relacionados, por exemplo, invasão e controle biológicos. Além disso, foi testada a hipótese de rendimento discente invariável tanto antes quanto após a execução da atividade prática deste estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação dos objetivos deste estudo, foram produzidos dados quali-quantitativos em uma oficina de duas horas. Essa oficina ocorreu em setembro de 2017, durante a III Semana da Biologia do Instituto Federal de Brasília (*Campus Planaltina*). Participaram dessa oficina 21 estudantes da Licenciatura em Biologia dessa instituição.

Para a confecção e execução da oficina, foram considerados os conteúdos apresentados em livros didáticos sobre parasitoses. Dada a grande interrelação propiciada pela prática proposta, também foram trabalhados os conceitos de biologia da invasão e controle biológico. Para facilitar a execução, a oficina foi dividida nas etapas descritas abaixo:

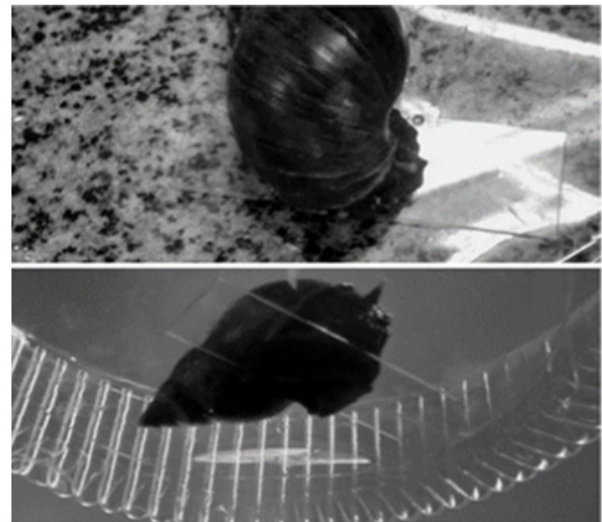
1ª - aplicação de um questionário diagnóstico padronizado acerca dos conhecimentos prévios dos discentes sobre parasitoses, biologia da invasão e controle biológico;

2ª - Divisão dos alunos em trios e distribuição dos materiais básicos para manipulação segura dos moluscos e de uso geral durante a prática (luvas cirúrgicas, pinças, recipientes plásticos transparentes, lâminas e microscópio óptico para a visualização do muco liberado pelos animais em análise);

3ª - Deposição de uma lâmina no fundo de cada um dos recipientes plásticos, bem como de gastrópodes invasores previamente coletados na natureza, mas mantidos em viveiros por longo prazo (Figura 1). Os gastrópodes permaneceram no re-

ferido recipiente por vinte minutos;

Figura 1 - Exemplos de *Lissachatina fulica* sob lâminas para coleta e análise em microscopia óptica do muco expelido durante a locomoção



Fonte: acervo dos autores.

4ª - Análise microscópica do muco expelido pelos moluscos durante sua locomoção sob a lâmina para averiguar a presença de nematoides (geralmente não é possível vê-los a olho nu) causadores de verminoses humanas. Nesse momento, foi iniciada uma discussão sobre transmissão de parasitoses humanas, o fenômeno das invasões biológicas e possíveis estratégias de controle biológico de gastrópodes invasores no Cerrado;

5ª - Reaplicação de questionário similar ao aplicado no início da oficina, porém mudando a disposição dos itens das perguntas.

Para o questionário, foram elaboradas quatro questões fechadas enfocando os conceitos de parasitoses humanas, invasão biológica e controle biológico (Quadro 01). Tais questões foram reavaliadas por professores experientes no tema para evitar respostas tendenciosas.

Quadro 1 – Questionário aplicado aos participantes de uma atividade prática empregando *Lissachatina fulica* para avaliar os conhecimentos prévios e adquiridos após sua execução. Os itens destacados em cada questão referem-se ao seu gabarito.

<p>01. De acordo com os seus conhecimentos, parasitoses são doenças causadas por:</p>	<p>03. Invasão biológica consiste no transporte de uma espécie desde a sua região de origem até uma outra onde não ocorria, sempre através da ação humana. Como exemplo de espécie invasora, cita-se o caramujo africano no Brasil. São consequências causadas por essa espécie as listadas abaixo, exceto:</p>
<p>a) vírus. b) bactérias. c) fungos. d) nematoides. e) Todas as anteriores.</p>	<p>a) Disseminação de parasitoses. b) Perda de espécies nativas. c) Prejuízo econômico. d) Equilíbrio ecológico. e) Implicação sanitária à saúde humana.</p>
<p>02. São práticas que favorecem a disseminação de parasitoses humanas:</p>	<p>04. (Unesp- adaptado) O chamado controle biológico consiste no combate a pragas em um ambiente invadido por ela. Para controlar uma determinada praga, um caramujo exótico invasor, por exemplo, qual seria a forma mais eficiente?</p>
<p>a) Lavar verduras e frutas com água sanitária. b) Garantir o saneamento sanitário de um determinado local. c) Comer verduras, frutas e moluscos (ou carne) mal processados. d) Usar equipamentos de proteção pessoal quando entrar em contato com ambiente ou algo contaminado. e) Todas as alternativas.</p>	<p>a) Uso de predadores para a espécie praga. b) Uso de parasita específico deste caramujo. c) Eliminar estes indivíduos de forma manual ou mecânica. d) Uso de caramujicida para eliminar a espécie praga. e) Alterando o ambiente onde eles estão inseridos.</p>

Fonte: elaborado pelos autores

O questionário foi aplicado antes e depois da oficina para avaliar os efeitos pedagógicos das atividades desenvolvidas. Contudo, antes da sua primeira aplicação, todos os participantes preencheram e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Cada participante recebeu uma cópia desse termo. Dessa forma, todas as atividades realizadas neste estudo foram fotografadas e as imagens resultantes foram usadas para uma avaliação qualitativa das atividades desenvolvidas.

Para medir a eficácia da atividade prática proposta neste estudo, os resultados dos questionários foram usados para agrupar os participantes da oficina em uma das seguintes categorias de rendimento (acertos) (elaboradas arbitrariamente): “1” (participantes que acertaram uma questão), “2” (participantes com dois acertos), “3” (participantes que acertaram três questões) e “4” (participantes que acertaram todas as questões). O padrão de distribuição das categorias de rendimento

antes e depois da oficina foi caracterizado mediante gráfico de distribuição de frequências. Variações na frequência de tais categorias foram acessadas usando a estatística do qui-quadrado (Tabela de Contingência). As análises estatísticas foram rodadas no Past 2.16 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Por fim, para saber quais conceitos foram melhor compreendidos pelos participantes, foi analisado o total de acertos antes e depois da aula prática para as quatro questões apresentadas no questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os vinte e um participantes desta pesquisa inicialmente se mostraram incomodados com o cheiro exalado pelos moluscos e a maioria informou sobre a presença desses organismos perto das suas moradias. Tal observação reforça a ideia de que os discentes apresentavam concepções prévias sobre os animais focais e que a atividade prática elaborada e testada neste estudo poderia contribuir para refinar os seus conhecimentos sobre parasitoses. Isso porque o sujeito do estudo teria a oportunidade de relacionar o tema abordado com o seu cotidiano. Segundo Costa *et al.* (2013) e Gomes *et al.* (2016), ações dessa natureza podem gerar conhecimento e capacitar grupos e/ou comunidades acerca de diversos temas. Assim, a prática aqui proposta consiste em uma ferramenta didática potencial para empoderar escolares quanto ao combate de parasitoses em suas comunidades.

Após o primeiro contato com os animais, o comportamento discente de repulsão mudou. À medida que os moluscos saíam de suas conchas, os alunos devidamente protegidos começaram a observar e a brincar com os animais (Figura 2). Isso acabou por incentivá-los a pesquisar potenciais patógenos no muco deixado por esses animais sob a lâmina depositada no fundo de cada recipiente plástico usado na execução da prática. Portanto, verificou-se bastante interação entre os participantes dentro dos seus grupos e entre os diferentes grupos formados para execução das atividades propostas.

De acordo com Teles e Fontes (1998) e Pereira, Thiengo e Monteiro (2012), *Lissachatina fulica* pode carregar vetores de doenças e, caso esteja contaminado, poderá contaminar o ambiente através do muco liberado enquanto se locomove. Embora o objetivo desta pesquisa tenha sido encontrar nematoides parasitas no muco produzido pelos moluscos avaliados, não foi observado nenhum patógeno nas lâminas produzidas. Isso ocorreu provavelmente porque os gastrópodes pesquisados estavam saudáveis devido sua criação em viveiros por longo prazo. Nesse contexto, os animais recebiam água e alimentos tratados, seus viveiros eram constantemente limpos e os seus tamanhos populacionais mantidos sob rígido controle (parte dos indivíduos presentes em viveiros superlotados foram incinerados). Tais condições contrapõem-se aquelas verificadas na natureza, onde estudos têm relatado a incidência de *L. fulica* contaminados com algum tipo de nematoide (TELES; FONTES, 1998; PEREIRA; THIENGO; MONTEIRO, 2012). A inexistência de parasitas no muco dos moluscos estudados também pode ser explicada pela técnica empregada neste estudo. Estudos laboratoriais conduzidos para detectar parasitas em *L. fulica* realizam a digestão química de partes do seu corpo (principalmente a região cefalopodal) por tempo variado (TELES; FONTES, 1998; VASCONCELLOS; PILE, 2001; PEREIRA; THIENGO; MONTEIRO, 2012).

Os resultados dessa digestão são analisados em microscopia óptica para averiguar a presença de parasitas. A técnica usada neste estudo foi concebida pensando na realidade das escolas públicas brasileiras que não dispõem de reagentes e

equipamentos sofisticados para a realização dos procedimentos usualmente empregados na detecção de parasitas presentes nos moluscos focais. Portanto, adaptações segundo as condições de cada escola devem ser empregadas caso os docentes optem por ensinar os conteúdos focais a partir dos procedimentos adotados nesta pesquisa.

Figura 2 - Prática sobre parasitoses utilizando *Lissachatina fulica*. Participantes reconhecendo os moluscos estudados (imagem à esquerda) e manipulando tais animais durante a prática (imagem à direita). Atividade desenvolvida em setembro de 2017, no Instituto Federal de Brasília (Campus Planaltina).



Fonte: acervo dos autores.

Ainda durante a atividade prática, houve debates e discussão com os participantes da oficina sobre os conceitos focais (parasitoses, biologia da invasão e controle biológico), as possíveis causas da ausência de parasitas no muco analisado, a facilidade de reprodução e a adaptação do gastrópode pesquisado nos ambientes brasileiros. Os participantes se mostraram bastante participativos, o que está relacionado aos aprimoramentos nos seus rendimentos finais. De acordo com Damis (2010), as atividades práticas precisam de intervenção docente para organização das percepções prévias dos discentes sobre determinadas temáticas. Embora os grupos de participantes da oficina não tenham observado nenhum patógeno nos mo-

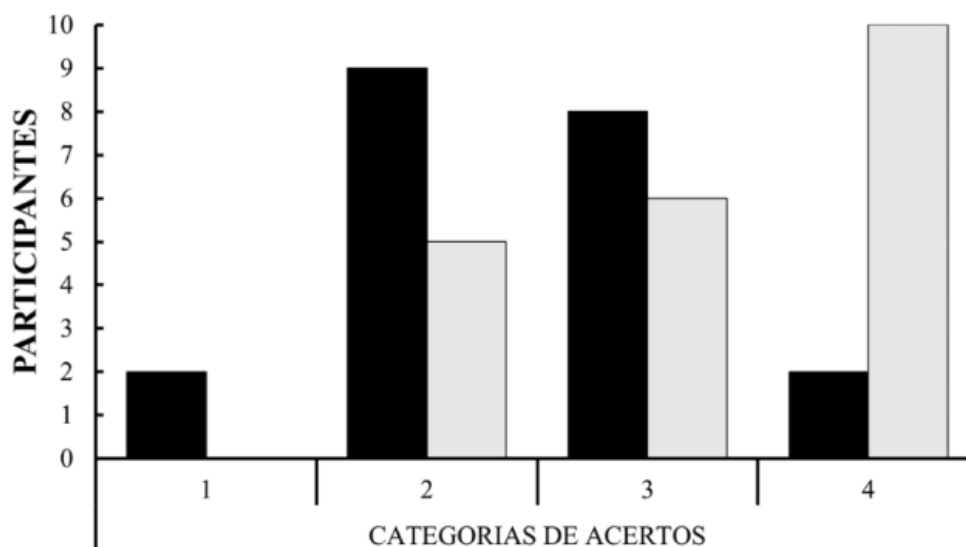
lucos analisados, os procedimentos pedagógicos adotados neste estudo mostraram-se eficazes porque permitiram a interação entre os participantes e porque abriram espaço para o debate em que o professor pode contextualizar e intermediar a ressignificação dos conhecimentos discentes.

Com relação as análises quantitativas, não foi verificada semelhança entre as categorias de rendimento ($X^2=8,76$; g.l.=3; $p=0,0326$). Isso porque o total de estudantes enquadrados como “1”, por exemplo, foi suprimido no final da prática proposta enquanto aqueles na categoria “4” aumentou de 9,5% para 47,6% após a sua execução (Figura 3). Portanto, as análises quantitativas também sugerem a eficácia da atividade prática proposta devido os aprimoramentos estatisticamente significativos no rendimento discente após a oficina ofertada.

A avaliação dos conceitos abordados em cada questão do questionário também mostrou aumento de acertos pelos alunos, sugerindo que a prática aprimorou o aprendizado discente. Com relação ao conceito geral de parasitose, antes da prática 57,1% dos discentes sabiam tal definição e após a

prática esse percentual subiu para 76,2%. Sobre as formas de propagação dos parasitas, não houve variação entre o antes e o depois da prática, pois o nível de conhecimento sobre esse assunto manteve-se acima de 95%. Quanto as consequências de uma invasão biológica, 76,2% dos participantes já sabiam sobre esse assunto, contudo, esse percentual foi elevado para 85,7% ao final da prática. Por fim, os resultados mais expressivos pós-prática foram referentes ao conhecimento sobre controle biológico. No início, apenas 23,8% dos discentes sabiam tal procedimento e após a prática esse número superou os 66% dos participantes, ou seja, a maioria aprendeu sobre a importância de como fazer o controle biológico de maneira correta e consciente dos moluscos invasores (Figura 4).

Figura 3 - Caracterização do rendimento antes (barras pretas) e depois (barras cinzas) de aula prática aplicando *Lissachatina fulica*. Estudo realizado em setembro de 2017, com estudantes da Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília (Campus Planaltina). Categoria de acertos: 1 - um acerto, 2 - dois acertos, 3 - três acertos e 4 - participantes que acertaram todas as questões.



Fonte: acervo dos autores.

O contato seguro com animais vetores de parasitoses e os procedimentos pedagógicos empregados nesta pesquisa explicam os aprimoramentos verificados nos rendimentos discentes. Segundo Seminotti e Faraco (2004), a interação homem-animal estimula, dentre outros, a interação dos alunos em sala de aula, a sua disposição para realização de suas tarefas e, conseqüentemente, facilita o processo de ensino e/ou aprendizagem. Apesar da importância do contato dos humanos com a fauna para uma melhor contextualização de temáticas biológicas pertinentes, são raras as propostas de atividades práticas para o ensino formal de parasitoses que envolvam esse contato. Grimes *et al.* (2013) é um caso que se aproxima desta proposta,

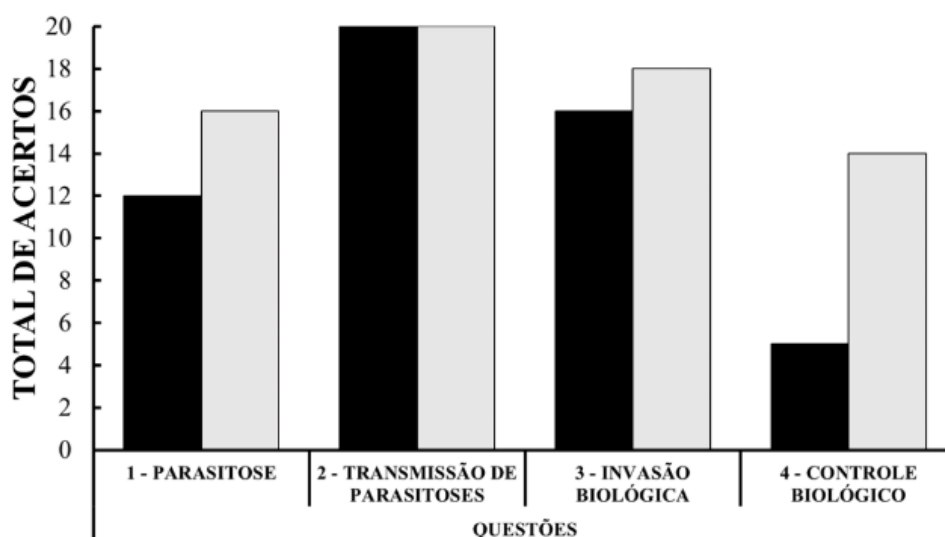
pois para estimular o aprendizado de parasitoses esses autores apresentaram parasitas preservados em álcool para alunos do ensino fundamental de Blumenau (SC). Embora também eficientes, a maioria das propostas disponíveis na literatura são baseadas em dinâmicas, por exemplo, empregando jogos ou oficinas de modelagem como ferramentas didáticas (GOMES *et al.*, 2016; GOMES *et al.*, 2018; SIQUEIRA; TEIXEIRA; PEREIRA, 2018; BRAGAGNOLLO *et al.*, 2019). Portanto, a atividade prática aqui proposta também pode ser descrita como pioneira nessa área.

Baseado nas percepções de alunos de uma escola pública do Rio de Janeiro sobre doenças transmitidas por *Lissachatina*

fulica e em dados de infecção de exemplares dessa espécie coletados nas adjacências dessa escola, Pereira, Thiengo e Monteiro (2012) propuseram ações de controle para serem implementadas por órgãos públicos e no planejamento pedagógico docente. Quanto às ações docentes, os autores recomendaram a adoção de estratégias de ensino que considerem o contexto e a percepção discente sobre as questões relacionadas a *L. fulica*. Considerando que a temática alvo, o contato seguro com animais vetores de parasitoses e os procedimentos práticos empregados nesta pesquisa fazem parte do contexto dos participantes da oficina e dos demais alunos das escolas públicas brasileiras, concluímos que as atividades aqui realizadas con-

templam as recomendações de Pereira, Thiengo e Monteiro (2012) e são fatores que podem transformar as escolas em locais onde a construção dos saberes ocorre de forma interativa e associativa. Nessa perspectiva, a escola torna-se mais do que um local onde se aprende determinados conteúdos, mas também princípios e valores essenciais ao exercício da vida cidadã.

Figura 4 - Caracterização do conhecimento discente sobre parasitoses, invasão biológica e controle biológico antes (barras pretas) e depois (barras cinzas) de atividade prática aplicando *Lissachatina fulica*. Estudo realizado em setembro de 2017, com estudantes da Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília (Campus Planaltina)



Fonte: acervo dos autores.

Os resultados obtidos neste estudo de caso são um passo inicial para mostrar que intervenções de cunho prático para parasitoses podem ser usadas como um recurso didático para melhorar o processo de ensino e/ou aprendizagem de escolares. Embora tenham sido produzidos resultados positivos para a abordagem didática aqui testada, trabalhos futuros devem ser realizados visando aprimoramentos e aplicação generalizada desta proposta. Para tanto, recomenda-se pesquisas compreendendo mais tempo para aplicação da atividade prática e mais grupos amostrais de tamanhos e níveis de ensino variados. Vale ressaltar que qualquer esforço que contorne as dificuldades financeiras vivenciadas pelas escolas do país também deve ser valorizado. Revalidando o potencial das atividades práticas propostas neste estudo para ensinar parasitoses, a mesma poderá ser empregada nos diversos contextos educacionais brasileiros e contribuir para reduzir as altas taxas de parasitoses que afetam principalmente a população de escolares.

CONCLUSÃO

A atividade prática proposta neste estudo estimulou várias habilidades no público pesquisado. Ao manipular materiais biológicos e laboratoriais e ao investigar problemas específicos, a referida atividade prática aprimorou as habilidades científicas desse público. Ao se organizarem em equipes, essa prática também estimulou a cooperação, elemento essencial para uma vida harmônica em sociedade. Os debates e as discussões iniciadas pelo professor responsável por tal prática foram fundamentais para trabalhar a curiosidade e a livre expressão dos alunos pesquisados. Como consequência dos procedimentos pedagógicos adotados, houve considerável elevação dos rendimentos discentes sobre os conceitos focais indicando aprendizado significativo e, então, capacitação dos alunos para atuarem como multiplicadores de conhecimento nas suas comunidades e como agentes de combate aos avanços de parasitoses nesses contextos.

Adicionalmente, esta atividade prática mostrou-se transformadora. Isso porque conseguiu transformar um ambiente onde o professor costuma expor conhecimentos para os alunos em um espaço de problematização da realidade, conduzindo os alunos para construção do seu próprio conhecimento. Dessa forma, entendemos que o desenvolvimento de aulas práticas inovadoras e significativas contribui para o desenvolvimento da sociedade, pois os alunos se interessam mais pela educação, e se habilitam com mais instrumentos para o exercício da cidadania, o que consequentemente pode ajudar a diminuir a evasão, elevar índices de escolaridade e reduzir desigualdades no país.

Por fim, este estudo mostrou que a prática testada foi promissora em ensinar de forma ativa conceitos biológicos importantes. Dessa forma, nós recomendamos o uso desta metodologia para aqueles professores que visam melhorias no ensino científico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a M. N. Delgado e N. Schroeder pela leitura e sugestões de melhorias deste manuscrito e ao Instituto Federal de Brasília (Campi Brasília e Planaltina) pelo apoio logístico. Esta pesquisa foi financiada pela Pró-reitoria de Extensão do Instituto Federal de Brasília.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.C.; FARIA, M.L.C.; COSTA, F.M. Avaliação dos conhecimentos dos alunos sobre a espécie invasora *Achatina fulica* (Pulmonata, Achatinidae) em uma escola de ensino fundamental de Colorado do Oeste, Rondônia, Brasil. **Gaia Scientia**, v. 11, p. 132-143, 2017.
- BORGES, T.S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, v. 3, p. 119-143, 2014.
- BRAGAGNOLLO, G.R.; SANTOS, T.S.; FONSECA, R.E.P.; ACRANI, M.; BRANCO, M.Z.P.C.; FERREIRA, B.R. Intervenção educativa lúdica sobre parasitoses intestinais com escolares. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, p. 1203-1210, 2019.
- CARNEIRO, R.P. Reflexões acerca do processo ensino aprendizagem na perspectiva freireana e biocêntrica. **Revista Thema**, v. 9, p. 1-18, 2012.
- COSTA, G.M.C.; CAVALCANTI, V.M.; BARBOSA, M.L.; CELINO, S.D.M.; FRANÇA, I.S.X.; SOUSA, F.S. Promoção de saúde nas escolas na perspectiva de professores do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 15, p. 506-510, 2013.
- DAMIS, O.T. Arquitetura da aula: um espaço de relações. In: DALBEN, S.I.L.F. et al. (org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho**. Belo Horizonte: Autêntica, 818p. 2010.
- GOMES, E.A.; SILVA, B.B.; SILVA, E.; SILVA, A.P.S.; CAVALCANTI, E.A.H.; CRUZ, Y.A.V.; SILVA, G.R. Educação em saúde como estratégia de sensibilização e prevenção de parasitoses intestinais em estudantes do ensino fundamental na cidade de Arapiraca, AL, Brasil. **Revista Espacios**, v. 39, p. 1-12, 2018.
- GOMES, S.C.S.; RODRIGUES, S.R.; SILVA, A.B.; ARRUDA, A.K.S.; SILVA, N.M.; MACEDO, R.S.; LIMA, E.N.P.; FERREIRA, I.E.A. Educação em saúde como instrumento de prevenção das parasitoses intestinais no município de Grajaú – MA. **Pesquisa em Foco**, v. 21, p. 34-45, 2016.
- GRIMES, C.; RONCHI, D.L.; HIRANO, Z.M.B. Prática pedagógica diferenciada nos processos de ensinar e de aprender em parasitologia. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, p. 89-100, 2013.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeo Electronica**, v.4, p.1-9, 2001.
- IKEGAMI, M.T.; COELHO, L.M.P.S.; AIDAR SOBRINHO, T.; OLIVEIRA, S.M.; YOSHIZUMI, A.M.; NAKAMOTO, A.Y.K.; BROTTTO, S.A.; FELBERG, S.; MAIORANO, M.R. Ovos e larvas de helmintos nos sanitários de pré-escolas municipais de Sorocaba, SP e suas frequências nas fezes das crianças. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, p. 647-652, 1999.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2008.
- MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino: As abordagens do Processo**. São Paulo: EPU, 1986.
- MOREIRA, M.L.; DINIZ, R.E.S. **O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes**. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.
- MORTIMER, E.F., SCOTT, P.H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, p. 283-306, 2002.
- MORTIMER, E.F., SCOTT, P.H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Philadelphia: Open University Press, 2003.

OLIVEIRA, A.P.M.; TORRES, E.J.L.; MALDONADO-JUNIOR, A.; ARAUJO, J.L.B.; FERNANDEZ, M.A.; THIENGO, S.C. *Achatina fulica* como hospedeiro intermediário de nematódeos de interesse médico-veterinário em Goiás, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 39, p. 199-210, 2010.

PEREIRA, Z.M.; THIENGO, S.C.; MONTEIRO, S. O caramujo africano em contexto escolar: as percepções de estudantes do ensino fundamental e o estudo da helmintofauna associada ao caramujo em Barra do Pirai (RJ). **Revista Ensaio**, v. 14, p. 275-288, 2012.

QUEIROZ, R.M; TERÁN, A.F; DE QUEIROZ, A.G. O caramujo africano (*Achatina fulica*), perigos para a saúde e o meio ambiente: uma proposta de alfabetização ecológica. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, p. 1-12, 2014.

SEMINOTTI, N.; FARACO, C.B. Atividade mediada por animais: uma organizadora na sala de aula. **A Hora Veterinária**, v.141, p. 29-31, 2004.

SILVA, C.G.; SANTOS, H.A. Ocorrências de parasitoses intestinais da área de abrangência do centro de saúde Cícero Idelfonso da regional oeste da prefeitura municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 1, p. 1-11, 2001.

SIQUEIRA, R.R.; TEIXEIRA, C.; PEREIRA, F.L. A corrida dos vermes: proposta de um jogo didático para o ensino de ciências. **Ciência em Tela**, v. 11, p. 1-14, 2018.

SOUZA, R.M.; ALVES, A.G.C.; ALVES, M.S. Conhecimento sobre o molusco gigante africano *Achatina fulica* entre estudantes de uma escola pública na Região Metropolitana do Recife. **Biotemas**, v. 20, p. 81-89, 2007.

TEIXEIRA, H.J.B.; TERÁN, A.F.; QUEIROZ, R.M.; QUEIROZ, A.G.; ALENCAR, R.N.; ARAÚJO, C.P.; MACIEL, H.M.; MULULO, J.C.P. Relato de experiência com estudantes de educação infantil na semana do meio ambiente. *Latin American Journal of Science Education*, v. 1, p. 1-11, 2014.

TELES, H.M.S.; FONTES, L.R. Angiostrongilíase e escargot: nova ameaça à saúde pública. **Revista Secretários de Saúde**, v. 5, p. 24-26, 1998.

THIENGO, S.C.; FARACO, F.A.; SALGADO, N.C.; COWIE, R.H.; FERNANDEZ, M.A. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brazil. **Biological Invasions**, v. 9, p. 693-702, 2007.

TOSCANI, N.V.; SANTOS, A.J.D.S.; SILVA, L.L.M.; TONIAL, C.T.; CHAZAN, M.; WIEBBELLING, A.M.P.; MEZZARI, A. Desenvolvimento e análise de jogo didático para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas. **Interface - Co-**

municação, Saúde, Educação, v. 11. p. 281-294, 2007.

VASCONCELLOS, M.C.; PILE, E. Ocorrência de *Achatina fulica* no Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 35, p. 582-584, 2001.

ZAIDEN, M.F.; SANTOS, B.M.O.; CANO, M.A.T.; NASCIF JÚNIOR, L.A. Parasitoses intestinais em crianças de creches de Rio Verde, GO. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 41, p. 182-187, 2008.

CURRÍCULOS

* Licenciada em biologia (botânica e ecologia)
Instituto Federal de Brasília (Campus Planaltina)
<http://lattes.cnpq.br/4650205130285151>

** Licenciado em biologia (ecologia e evolução)
Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (Campus Darcy Ribeiro)
<http://lattes.cnpq.br/1487081643170321>
<https://orcid.org/0000-0002-0434-739X>

*** Doutor em biologia animal (ecologia e evolução)
Instituto Federal de Brasília (Campus Estrutural)
<http://lattes.cnpq.br/6047248191980432>
<https://orcid.org/0000-0002-9306-0365>