

A Pesquisa Escolar na Mediação de Conhecimentos Científicos sobre a Biologia e Controle do *Aedes Aegypti*

Ana Caroline Gonçalves Gomes dos Santos¹

RESUMO

*Este trabalho relata experiências vivenciadas em uma escola pública de Campo Grande/MS, onde alunos e professores desenvolveram pesquisas científicas com o objetivo de compartilhar conhecimentos sobre a biologia e controle do *Aedes aegypti* e, a partir disso, promover sensibilização quanto à importância do combate ao mosquito. Durante as aulas de Ciências, estudantes de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental elaboraram várias propostas de pesquisa sobre o tema, dentre as quais foram selecionadas duas, que passaram por melhorias e reformulações sob orientação dos professores. As pesquisas foram desenvolvidas no laboratório de Ciências da escola e teve o objetivo de divulgar o ciclo de vida do mosquito por meio de jogos didáticos e investigar as características que fazem do *A. aegypti* um mosquito extremamente adaptado ao ambiente urbano, respectivamente. Ambas foram apresentadas em escolas, feiras científicas municipais, estaduais e tornaram-se processos de contínua interação entre professores e alunos, o que possibilitou a construção de saberes significativo.*

Palavras-chave: Pesquisa na Escola; Mosquito da Dengue; Iniciação Científica.

ABSTRACT

*This work reports experiences in a public school in Campo Grande / MS, where students and teachers have developed scientific research to share knowledge about the biology and control of *Aedes aegypti* and to raise awareness about the importance of mosquito control. During science classes, 7th and 8th-grade students of the Elementary School elaborated several research proposals on the subject, among which two have been selected, which underwent improvements and reformulations under the guidance of teachers. The researches were developed in the school's science laboratory and aimed to disseminate the mosquito life cycle through didactic games and to investigate the characteristics that make *A. aegypti* a mosquito extremely adapted to the urban environment, respectively. Both were presented in schools, municipal and state science fairs, and became processes of continuous interaction between teachers and students, which made possible the construction of meaningful knowledge.*

Keywords: Research in the School; Dengue Fever Mosquito; Scientific Initiation.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho relata experiências vivenciadas em uma escola municipal de Campo Grande/MS, na qual foram desenvolvidos projetos de pesquisa com o objetivo de propiciar conhecimentos científicos sobre a biologia, controle do *Aedes aegypti* e sensibilizar os alunos quanto à importância epidemiológica desse vetor.

¹ Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Professora da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências (GEPFOPEC).

Considerando que o ensino de conhecimentos científicos está, muitas vezes, desvinculado do cotidiano de nossos alunos (PAVÃO, 2005), acredita-se que o exercício da pesquisa na educação básica pode ser uma alternativa interessante para minimizar esse problema, pois é uma forma de proporcionar aos estudantes participação ativa no processo educativo, construção e interpretação de ideias, fatos e fenômenos da vida cotidiana (FARIAS, 2006).

De acordo com Moura e Barbosa (2007), os projetos de pesquisa buscam a produção de novos conhecimentos a partir de determinados problemas. Nesse contexto, considera-se pertinente a elaboração de propostas de pesquisas relacionadas a um sério problema em nossa cidade: o elevado número de casos de dengue, chikungunya e zika, doenças veiculadas pelo mosquito *A. aegypti*. Segundo Natal (2002), a diminuição dos casos dessas doenças está diretamente relacionada ao combate do mosquito por meio da eliminação de seus criadouros potenciais. Entretanto, para que haja adesão das ações de controle, faz - se necessário que a comunidade tenha um conhecimento adequado sobre o ciclo de vida desse vetor.

Com base nesses argumentos, foram desenvolvidos dois projetos em colaboração com alunos de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental, que tiveram como principais finalidades propiciar o entendimento do trabalho científico, investigar as características do ciclo de vida do *A. aegypti*, contextualizar a biologia do mosquito em materiais didáticos e, como mencionado, promover a sensibilização quanto à importância epidemiológica do vetor.

Ambos os projetos foram apresentados e premiados em feiras científicas municipais e estaduais e tornaram-se processos de contínua interação entre professores e alunos, o que possibilitou a construção de saberes significativo.

1 BREVE DISCUSSÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA PESQUISA NO CONTEXTO ESCOLAR

Por meio da pesquisa a Ciência busca dar respostas aos problemas do cotidiano. Foram os trabalhos de pesquisa realizados ao longo do tempo os responsáveis pelo progresso dos nossos conhecimentos, uma vez que a pesquisa é “capaz de fazer avançar nossa compreensão da realidade, nossa capacidade de explicar e compreender fenômenos” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004, p. 10).



Mattos e Castanha (2008, p. 2), fundamentados em Richardson (1990), ressaltam que a pesquisa trata-se de um processo de construção de ideias que tem como objetivo “gerar novos conhecimentos ou refutá-los, constituindo-se num processo de aprendizagem tanto do indivíduo que a realiza, quanto da sociedade, na qual esta se desenvolve”. Nessa perspectiva, o trabalho com a pesquisa na escola pode ser uma estratégia interessante para mediar o ensino de conceitos científicos e contextualizá-los ao cotidiano.

No contexto escolar, Moraes, Galiazzi e Ramos afirmam que:

[...] a pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disto a construção de argumentos que levem a novas verdades (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004, p. 10).

Diante dessas concepções, evidencia-se que a pesquisa científica foi de suma importância para a elaboração dos conhecimentos historicamente acumulados. Sendo assim, é fundamental que o trabalho científico seja reconhecido e propiciado aos nossos alunos com vistas a promover reflexões sobre a realidade, estimular a criatividade e o espírito investigativo e desenvolver a capacidade de argumentação.

Além disso, promover o reconhecimento da pesquisa como um processo histórico pode aproximar os alunos do contexto em que os conhecimentos científicos estudados foram produzidos, facilitando a compreensão de esses saberes e a própria percepção de como a ciência é construída (PRESTES; CALDEIRA, 2009), isso desde que o professor se fundamente em fontes confiáveis.

Entretanto a concepção de pesquisa que vem sendo veiculada nas escolas de ensino básico destoa das ideias apresentadas e fomenta discussões em vários trabalhos, como os de Bagno (2007), Mattos e Castanha (2008), Vilaça (2010), Santos e Frenedozo (2012). Segundo esses autores, muitas vezes a pesquisa é entendida como uma tarefa de encontrar informações sobre determinados assuntos na internet, livros ou revistas. Sem orientações, essa atividade de “pesquisa” acaba se transformando em “cópia e colagem”, pois, com o interesse em receber “nota”, os alunos acabam por fazer cópias fiéis de partes de obras ou recorte e cola de trechos de textos da Internet, sem a consciência do crime do plágio. Essa tarefa pode ser tão automática a ponto do aluno nem ler o que entrega ao professor, como discutem Mattos e Castanha (2008). Diferente disso, a pesquisa no âmbito escolar precisa ser considerada como uma oportunidade de alunos e professores construírem conhecimentos



juntos. Nesse contexto, o professor não é apenas um “transmissor de conteúdos”, ele é um orientador e ensina o aluno a aprender (BAGNO, 2007).

De encontro a essas ideias, Frison (2004, p. 146) ressalta que “ao pesquisar, o aluno se compromete com o pensar, o criar e o produzir, libertando seu fazer. O professor, inserido nesta proposta, assume novo papel, passa a construir junto com o aluno”. Sendo assim, o educar pela pesquisa permite que o aluno seja um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, o que torna o conteúdo científico propiciado na escola mais atrativo.

Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004) entendem o processo de pesquisa na escola como um ciclo dialético, que contém como elementos principais o *questionamento*, a *construção de argumentos* e a *comunicação*. O conjunto desses elementos constitui-se em um espiral nunca acabado e, como salientam os autores, a cada ciclo novos conhecimentos são construídos.

Em face ao exposto e considerando que a pesquisa inicia-se com um problema ou questionamento do cotidiano, buscamos, por meio do desenvolvimento de projetos de pesquisa, alternativas para minimizar um problema recorrente em nossa cidade: o elevado número de casos de dengue, chikungunya e zika.

O levantamento de hipóteses para o problema direcionou a construção de dois projetos: um que visou investigar as características que fazem do *A. aegypti* um mosquito extremamente adaptado ao ambiente urbano; e outro que almejou divulgar de maneira lúdica o ciclo de vida do mosquito. Ambos os projetos foram comunicados em escolas, feiras municipais e estaduais, e tiveram como objetivo promover sensibilização quanto à importância do controle/combate do *A. aegypti* a partir do entendimento da biologia desse inseto.

2 OS PROJETOS DE PESQUISA DESENVOLVIDOS NA ESCOLA

As pesquisas relatadas neste trabalho foram desenvolvidas por cinco alunos de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental e três professores de Ciências de uma escola municipal de Campo Grande/MS. As atividades foram realizadas no laboratório de Ciências da escola, e os materiais utilizados foram doados pelo corpo docente da própria instituição e pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), que cedeu os instrumentos de laboratório (placas de Petri e pipetas) e o material biológico (ovos do mosquito).

Diante da quantidade de casos das doenças veiculadas pelo *A. aegypti* na cidade de Campo Grande, considerou-se necessário discutir e elaborar nas aulas de Ciências propostas que visassem a sensibilização da comunidade escolar quanto à importância do combate ao mosquito *A. aegypti*. Para isso, sugeriu-se a alunos de 7º e 8º ano que elaborassem propostas em que conhecimentos sobre o ciclo e vida do mosquito pudessem ser explorados com o intuito de fomentar soluções para o combate ao vetor e/ou divulgar conhecimentos científicos para a comunidade.

Várias propostas foram elaboradas, dentre as quais selecionou-se duas de acordo com alguns critérios, entre eles: coerência e viabilidade da proposta, disponibilidade dos alunos em participar de atividades no contraturno escolar e em feiras de ciências fora da escola com consentimento dos pais. Depois da seleção, foram promovidos encontros com os estudantes nos quais pudemos aperfeiçoar as ideias sugeridas, discutir sobre a Ciência e o trabalho científico, estabelecer e planejar as atividades dos projetos, realizar leitura de textos e artigos científicos. Esses momentos foram de suma importância, pois neles os saberes de alunos e professores somaram-se na construção de novos conhecimentos.

Após orientações, consultas e planejamento, dois projetos foram elaborados a partir da reformulação das ideias iniciais e intitulados, respectivamente, de “Influência do volume de água em criadouros artificiais sobre a duração do ciclo de vida do *Aedes aegypti*” e “Divulgação da biologia e controle do *Aedes aegypti* por meio de uma coleção de jogos didáticos”. Cada pesquisa é apresentada sucintamente a seguir.

*2.1 Influências do volume de água em criadouros artificiais sobre a duração do ciclo de vida do *Aedes aegypti**

Neste projeto, objetivou-se estudar algumas características que fazem do *A. aegypti* um mosquito extremamente adaptado ao ambiente urbano, entre as quais a dependência desse inseto dos criadouros artificiais (como pneus, latas, copos, garrafas, vasos de plantas) e a adaptação do ciclo de vida do mosquito a recipientes com pouca água.

Muitas vezes, as fêmeas do mosquito depositam seus ovos em recipientes muito pequenos, como tampinhas de garrafa. Devido ao tamanho, a água nesses recipientes evapora rapidamente, e isso, de acordo com Natal (2002), pode ter impulsionado o desenvolvimento de um mecanismo seletivo que levou ao encurtamento da duração das fases imaturas do mosquito, ou seja, o ciclo de vida desse inseto passou a ser concluído antes que a água dos criadouros evapore.



A partir dessas informações, os alunos procuraram investigar se a quantidade de água em criadouros artificiais influenciava a duração do ciclo de vida do *A. aegypti*. Eles partiram da hipótese de que quanto menor quantidade de água, menor a duração do ciclo de vida do inseto.

Para verificar a viabilidade da hipótese, os alunos prepararam três tratamentos (T1, T2, e T3) e um controle (C) utilizando placas de Petri. Para cada tratamento e controle havia 10 repetições, e em cada repetição dos tratamentos e controle foram colocados 1 grama de solo humoso e 3 larvas. Nos tratamentos T1, T2 e T3 foi colocado, respectivamente, 1 ml, 1,5 ml e 2 ml de água. Nos controles havia 50 ml de água.

Diariamente os alunos monitoraram o desenvolvimento das larvas, anotando em planilhas as taxas de mortalidade, o tempo de duração de cada fase e a duração total do ciclo de vida do *A. aegypti* em cada repetição. Os dados foram interpretados estatisticamente a partir da análise de variância (ANOVA) para verificar se houve diferença significativa entre os tratamentos e se os resultados não se deram ao acaso.

Na análise dos dados, verificou-se que os resultados foram favoráveis à hipótese, mostrando que o *A. aegypti* está bastante adaptado às condições adversas que pode enfrentar em criadouros artificiais, como o pouco volume de água. A quantidade de água influenciou na duração das fases imaturas do mosquito, já que o ciclo de vida se desenvolveu mais rapidamente nos tratamentos com menos água.

Os resultados dessa pesquisa foram pertinentes, visto que as fases imaturas puderam resistir em ambientes com pouca quantidade de água, chegando à fase adulta que é responsável pela veiculação dos vírus da dengue, chikungunya e zika. A divulgação dessa pesquisa dentro e fora da comunidade escolar foi fundamental, pois o estudo pôde chamar a atenção para o descarte adequado dos focos do inseto, já que se lançados em ambientes inadequados, como solo úmido, o ciclo vida do mosquito tem possibilidade de se completar.

2.2 Divulgações da biologia e controle do Aedes aegypti por meio de uma coleção de jogos didáticos

Considerando que o combate ao mosquito ainda é a estratégia mais recomendada para a diminuição dos casos das doenças transmitidas por este vetor e que a adoção das medidas de controle depende da apropriação de conhecimentos sobre a biologia do mosquito (NATAL, 2002), foi desenvolvida,

nessa pesquisa, uma coleção de jogos didáticos, que atende a diferentes faixas etárias do Ensino Fundamental, para compartilhar conhecimentos sobre a biologia e controle do *A. aegypti* com a comunidade escolar e, a partir disso, promover a sensibilização quanto à importância do combate ao mosquito vetor.

Optamos por propiciar esses conhecimentos por meio de jogos, visto que eles são instrumentos motivadores que favorecem a aprendizagem, uma vez que possibilitam “a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou” (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002, p. 48).

Para coleção, foram elaborados três jogos: um quebra-cabeça (Figura 1) destinado a alunos da pré-escola ao 2º ano; um dominó (Figura 2) que foi idealizado para alunos do 3º ao 5º ano e um jogo de tabuleiro e cartas (Figura 3) feito para alunos de 6º ao 9º ano.

O layout e as artes dos três jogos são originais, ou seja, produzimos em colaboração com os alunos no programa CorelDraw. Já as fotografias foram cedidas pela Fiocruz Imagens.

Os jogos foram testados nas séries que são público-alvo a fim de verificar a jogabilidade dos mesmos, a adequação das informações apresentadas e a aprendizagem que a coleção poderia proporcionar aos alunos.

A partir da análise dos dados, realizamos melhorias e adequações e, no geral, os alunos que testaram os jogos aprovaram a coleção e demonstram indícios de apropriação dos conhecimentos apresentados, o que é um passo importante para a adesão das medidas de controle do *A. aegypti*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As epidemias das doenças transmitidas pelo *A. aegypti* são um problema social em nossa cidade e, por conta disso, considerou-se pertinente o desenvolvimento de pesquisas escolares para oportunizar a apropriação de conhecimentos que podem minimizar o problema. Com essa abordagem, pode-se estimular e valorizar o questionamento, a curiosidade, a dúvida e os conhecimentos cotidianos dos alunos, o que é um passo importante para o desenvolvimento da consciência crítica dos educandos.

Durante o processo, os estudantes tiveram a oportunidade de se apropriar de conhecimentos científicos sobre a biologia e controle do mosquito para elaborar medidas que promovessem o combate a este vetor e conhecer/refletir sobre a relevância do trabalho científico na busca de soluções para problemas do cotidiano.

Diante disso, considera-se que o uso da pesquisa no contexto escolar possibilitou a elaboração de saberes significativos entre alunos e professores e mostraram-se como uma alternativa pertinente no desenvolvimento das capacidades de refletir, cooperar uns com os outros e propor soluções para problemas e questões atuais a partir do que foi aprendido na escola.

Desse modo, salienta-se a importância de o ensino de conhecimentos científicos estarem articulado aos interesses e ao dia a dia de nossos alunos para que eles possam “enxergar” significado naquilo que é proporcionado em sala de aula e sejam sujeitos ativos em sua própria aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BAGNO, M. **Pesquisa na Escola o que é como se faz**. 21. ed. São Paulo: Loyola, 2007.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p. 35-48. 2002. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

FARIAS, L. N. **Feiras de Ciências como oportunidades de (re)construção do conhecimento pela pesquisa**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

FRISON, L. M. B. Pesquisa como Superação da Aula Copiada. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004, p. 143- 157.

MATTOS, E. M. A.; CASTANHA, A. P. **Importância da pesquisa escolar para a construção do conhecimento do aluno no ensino fundamental**. Paraná: Secretaria de Educação do Estado, 2008. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2525-6.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004, p. 9-23.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

NATAL, D. Bioecologia do *Aedes aegypti*. **O Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 205-207, jul./dez. 2002.

PAVÃO, A. C. Ciência na escola: estudantes e cientistas. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Iniciação Científica: um salto para a ciência**. Brasília: TVEscola, boletim 11, jun. 2005. p. 7-12.

PRESTES, M. E. B.; CALDEIRA, A. M. A. Introdução. A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 4, p. 1-16, 2009.

SANTOS, R.; FRENEDOZO, R. C. A pesquisa como princípio educativo com vista à alfabetização científica no ensino fundamental. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO DISCENTE EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, 2., 2012, São Paulo, SP, **Anais...** São Paulo: PUCSP/ Cruzeiro do Sul, 2012. v. 1, n.1.

VILAÇA, M. L. C. Pesquisa e ensino: considerações e reflexões. **E-escrita Revista do Curso de Letras da UNIABEU**, Nilópolis, v. 1, n. 2, p. 59-74, mai./ago. 2010.

