

A COMUNICAÇÃO QUÍMICA EM UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS

IARA BEATRIZ SILVA FERRÉ¹, JOSÉ JAELOSON DE OLIVEIRA¹, ALANA TAMIRES FERNANDES DA SILVA¹,
ISABEL ANDRADE LOPES DE SOUSA²

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

²Instituto Federal do Maranhão - IFMA

<iarabiologia29@gmail.com>, <jaelsonoliveira801@gmail.com>,
<alanatamires.fs@gmail.com>, <isabel.sousa@ifma.edu.br>

10.21439/conexoes.v16i0.2173

Resumo. Muitos dos conteúdos de ciências trabalhados em sala de aula possuem grande potencial no que diz respeito à facilidade de implementá-los em uma perspectiva interdisciplinar, durante o processo de ensino e aprendizagem. A comunicação animal é um deles, pois envolve a química, a física e a biologia de uma forma interligada dentro dos principais tipos de comunicação animal: química, sonora e visual. A comunicação química, em particular, consegue envolver conceitos de química e biologia e seu estudo é extremamente relevante, já que esclarece fatos do reino animal que costumamos perceber, mas nem sempre entendemos o porquê, como a trilha formada pela colônia de formigas, além de fazer parte do nosso dia-a-dia, pois também utilizamos os cheiros para percebermos o mundo. Neste trabalho, apresentaremos o planejamento e a aplicação de uma atividade cujo objetivo foi trazer, dentro da proposta interdisciplinar, uma nova maneira de trabalhar com alunos do ensino fundamental o tema comunicação animal, especialmente a comunicação química. A atividade foi em uma escola estadual do Rio Grande do Norte, pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Foram ministradas aulas teóricas e experimentais com o intuito de relacionar o conteúdo teórico com o prático, observando os aspectos qualitativos das experiências realizadas e os conceitos trabalhados sobre a comunicação química entre os animais. A execução da atividade proporcionou aos alunos uma nova forma de enxergar e perceber o quanto as ciências são interligadas, além de despertar neles a curiosidade científica, por meio de novas ferramentas didáticas.

Palavras-chaves: Comunicação química. Experimento. Interdisciplinaridade. Docência.

CHEMICAL COMMUNICATION IN AN INTERDISCIPLINARY APPROACH APPLIED TO SCIENCE TEACHING

Abstract. Many of the science contents worked on in the classroom have great potential in terms of how easy it is to implement them in an interdisciplinary perspective, during the teaching and learning process. Animal communication is one of them, as it involves chemistry, physics and biology in an interconnected way within the main types of animal communication: chemical, sound and visual. Chemical communication, in particular, manages to involve concepts of chemistry and biology and its study is extremely relevant, as it clarifies facts from the animal kingdom that we are used to perceiving, but we do not always understand why, such as the trail formed by the ant colony, in addition to be part of our day-to-day, as we also use smells to perceive the world. In this work, we will present the planning and application of an activity whose objective was to bring, within the interdisciplinary proposal, a new way of working with elementary school students on the subject of animal communication, especially chemical communication. The activity took place at a state school in Rio Grande do Norte, by the scholarship holders of the Institutional Scholarship Program for Teaching Initiation – PIBID. Theoretical and experimental classes were given in order to relate the theoretical content with the practical, observing the qualitative aspects of the experiments carried out and the concepts worked on about chemical communication between animals. The execution of the activity provided students with a new way of seeing and realizing how much science is interconnected, in addition to awakening scientific curiosity in them, through new teaching tools.

Keywords: Chemical communication. Experiment. Interdisciplinarity. Teaching.

1 INTRODUÇÃO

Todos os seres vivos mantêm profundas interações com o meio em que vivem, a fim de que possam assegurar sua sobrevivência, por meio da disponibilidade de alimentos, reprodução e defesa de predadores. Para isso é necessário que exista algum tipo de comunicação entre eles, a qual pode ser de vários tipos, como: visual (por meio das estruturas ópticas do ser vivo); química (através de substâncias químicas produzidas e expelidas pelo corpo) ou sonora (sons emitidos pelas estruturas de vocalização). No processo de comunicação existe sempre um emissor, que é quem põe em circulação a mensagem; a mensagem, que é a informação; e o receptor, que é quem recebe e interpreta a mensagem (PEREIRA, 2007).

Na comunicação química entre os animais é surpreendente a modelagem dos sinais que são influenciadas tanto por restrições ecológicas como pela eficiência que eles têm em modificar o comportamento dos receptores. Nesse sentido, o habitat pode influenciar a eficiência dos canais sensoriais de comunicação (KREBS; DAVIES., 1993), pois a comunicação dos indivíduos ocorre quando usa mensagem através de sinais ou exibições posturais, modifica o comportamento do outro. Nem sempre essa comunicação favorece todos os envolvidos, podendo conferir vantagens apenas para o emissor ou apenas para o receptor (SILVA; LÚCIO; SANTOS, 2010).

Ainda segundo Silva, Lúcio e Santos (2010), comunicação química ou olfativa diz respeito à transferência de informações entre indivíduos da mesma espécie ou entre espécies diferentes, sendo essa comunicação elaborada a partir da emissão de substâncias químicas produzidas por um indivíduo (p. ex., um inseto), seguido da detecção por outro indivíduo (outro inseto), através de sensores ou receptores moleculares. Entre esses, o mais comum é o nariz, presente no sistema respiratório, porém existem muitos outros receptores, como no caso dos leões, que possuem receptores no céu da boca e dos insetos, que possuem antenas. Todos esses órgãos receptores são utilizados para reconhecer um sinal químico proveniente de um emissor.

Nesse tipo de comunicação, especificamente, são os constituintes químicos os responsáveis pela mensagem, tais como os cheiros, que são produzidos por glândulas específicas. Esses constituintes são chamados de semioquímicos. Em relação a comunicação química entre animais da mesma espécie, recebem o nome de feromônios; já entre espécies diferentes, de aleloquímicos (SILVA; LÚCIO; SANTOS, 2010).

Existem vários tipos de comunicações químicas entre os animais e acredita-se que até mesmo entre a es-

pécie humana; por exemplo, quando seres humanos são atraídos pelo cheiro característico de outra pessoa, ou por um perfume específico que essa pessoa usa; além do fato de mulheres que convivem num mesmo ambiente terem o seu ciclo menstrual juntas (FERREIRA; BOLLINELLI; PAGOTTO, 2015). Nos animais em geral, a comunicação olfativa encontra-se presente e ocorre principalmente para definir comportamentos reprodutivos. A intenção da proposta aqui presente não foi criar um catálogo de analogias, mas com base em relações, aspectos, características, e fenômenos congêneres, partir para uma compreensão maior sobre como esse assunto pode ser levado de uma forma prática para a sala de aula, aperfeiçoando o processo de ensino-aprendizagem. Assim, algumas situações onde a relação analógica é tomada como recurso argumentativo serão exploradas em vários momentos deste trabalho (HOFFMANN; SCHEID, 2007; NAGEM; OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2001).

Percebe-se, portanto, que a comunicação química, bem como as demais formas de comunicação animal, são extremamente importantes para os seres vivos e, a partir delas, pode-se compreender como eles se comportam no meio em que vivem e suas relações com os demais organismos. Compreender os processos biológicos do comportamento, seus padrões motores e leis gerais é tão importante quanto os conceitos fundamentais de fisiologia e morfologia animal (ARAÚJO et al., 2006), uma vez que o próprio comportamento do animal auxilia a entender seus aspectos fisiológicos, genéticos, evolutivos e ecológicos (NEIMAN, 1995).

Diante disso, e sabendo que o estudo da comunicação animal ganha cada vez mais importância, além de ser um campo de conhecimento que integra várias áreas, é interessante pensar em abordar este conteúdo nas escolas. Geralmente, este conteúdo está intrínseco a outros conteúdos, mas não recebe uma unidade didática específica para seu estudo.

Pensando nisso, os bolsistas do PIBID Interdisciplinar lançaram uma proposta de atividade para que os alunos do sétimo ano do ensino fundamental da Escola Estadual Sebastião Fernandes, localizada no município de Natal, Rio Grande do Norte (RN), tivessem a oportunidade de se familiarizar com os processos biológicos do comportamento e comunicação animal, em particular, da comunicação química.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte se propõe a levar conteúdo de ciências, das disciplinas de física, química e biologia, de uma forma integrada, para alunos das escolas públicas de Natal/RN. Dentre os conteúdos de ciências, o con-

teúdo de comunicação animal foi potencialmente considerado como interdisciplinar pelo grupo de bolsistas do programa e, com base na importância desse assunto de acordo com os Parâmetros curriculares nacionais (PCN's) para o ensino de ciências (BRASIL, 1998). Segundo Neiman (1995), esse conteúdo permite que os alunos desenvolvam uma melhor compreensão de vários fatores da biologia animal, como anatomia e mecanismos fisiológicos. Assim, é fácil incluir a química e a física dos mecanismos, sem diferenciar as disciplinas, no intuito fundamental da interdisciplinaridade de integrá-las.

Além do conhecimento científico que será aprendido, teve-se o intuito de relacionar o conteúdo conceitual com os conteúdos procedimentais e atitudinais, relacionadas as aulas teóricas às práticas. Espera-se, a partir do uso de analogias com o cotidiano dos alunos; curiosidades sobre o comportamento de animais; dinâmica sobre olfato e paladar, que o processo de ensino-aprendizagem seja mais prazeroso e possibilite uma melhor resposta dos alunos durante a compreensão deste assunto, que envolve os animais e a relação deles com o meio, bem como do próprio comportamento humano diante dos seus mecanismos de comunicação.

Além de utilizar alguns experimentos para favorecer a relação entre teoria e prática, essas atividades experimentais no ensino de ciências facilitam o processo de ensino aprendizagem, fazendo o aluno buscar perguntas e respostas para a explicação do fenômeno. Martínez e Parrilla (1994) destacam que a aprendizagem na realização de experimentos contribui para a modificação das concepções prévias dos alunos: o desenvolvimento de procedimentos e habilidades específicas da atividade experimental, o reforço da compreensão dos conteúdos conceituais, o estímulo a atitudes positivas sobre atividades científicas e o contato com a tecnologia em situações parecidas com as de um processo produtivo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 COMUNICAÇÃO OLFATIVA OU COMUNICAÇÃO QUÍMICA?

Notoriamente, antes da discussão do que vem a ser comunicação química, é preciso retomar a afirmação de que qualquer forma de comunicação exige um emissor, um receptor e alguma coisa capaz de “transportar” a mensagem emitida pelo emissor até o receptor (SILVA; LÚCIO; SANTOS, 2010).

Tomemos como exemplo um bate-papo via um aplicativo de mensagens instantâneas, o emissor é você, o receptor é a pessoa com quem você está se comunicando, e o resto, sinais elétricos, a transmissão dos dados via ondas eletromagnéticas, etc., são os meios de

propagação da mensagem. E o leão quando urina com o intuito de demarcar território? Nessa situação o leão é o emissor, outro leão macho é o receptor e a urina configura-se o meio de transmissão da mensagem. Mecanismo (emissor - mensagem - receptor) semelhante é quando a leoa urina e o leão por meio de receptores identifica que a fêmea está apta para o acasalamento, como vemos no esquema da Figura 1 (MARTÍNEZ-MACIPE et al., 2015).

Levanta-se, portanto, as seguintes questões: será que toda urina liberada pela leoa indica que ela está apta ao acasalamento? E quanto aos cachorros que urinam nos postes, o cheiro é sentido somente enquanto o líquido liberado ainda está ali? Normalmente os postes estão secos, ou seja, a urina já se tem evaporado. Conclui-se assim que há alguma coisa presente na urina e que se mantém no ambiente, uma vez que a urina evapora e o cheiro fica. E o que vem a ser o cheiro? sensação de olfato (dicionário Aurélio online, acesso em 2021). Logo, cheiro não é algo material, e sim uma sensação. Configura-se como uma resposta do nosso organismo, isso quer dizer que está em nós e não nas coisas, como qualquer sensação. Por exemplo, o calor que sentimos quando aproximamos a palma de nossa mão à uma fonte de energia (chama acesa), afastando as mãos ou apagando a chama, a sensação desaparece.

Ou quando sentimos um cheiro forte (perfume) quando uma pessoa se aproxima e que outros sentem de forma mais suave ou até mesmo não sentem. Desse modo, não tem sentido usar a expressão “o cheiro ficou”, pois como é que uma coisa que está numa pessoa fica lá depois que ela sai? O cheiro que fica, fica com a gente, em nossa memória (NERY, 2016).

A urina é uma mistura, bem complexa por sinal, e é produzida pelos rins em todos os mamíferos, ocorre pela filtração do sangue com o objetivo de eliminar dele produtos provenientes do metabolismo celular. O metabolismo celular é o processo caracterizado por uma série de reações químicas. No contexto da degradação das proteínas, o principal produto final é a ureia, que deve ser eliminada da célula, e que vai para o sangue, sendo retirada nos rins, e eliminada pela urina. No entanto, se fosse tão somente pela ureia, o cheiro da urina não seria útil ao cachorro, assim como os demais animais, pois a ureia está presente na urina de todos os mamíferos (GUYTON; HALL, 2017). Não discutiremos aqui sobre a complexidade da formação e constituição da urina, a ideia é apenas apresentar uma breve explanação sobre essa mistura, nos interessa é o exemplo do cachorro e o poste.

Certamente a constituição da urina do cachorro difere da nossa, uma vez que são seres bem distintos.

Figura 1: Esquema representando a comunicação de uma leoa (emissor) na época de reprodução que, ao urinar em uma árvore, deixa uma mensagem através dos feromônios que serão captados por um leão macho (receptor).



Fonte: Autores.

Embora, ocorram semelhanças já que cachorros e humanos são mamíferos, ao urinar num poste, o cachorro deposita uma série de componentes, alguns semelhantes aos componentes de nossa urina e outros não. E são essas substâncias diferentes, chamadas de feromônios, que garantirão a mensagem de demarcação do território. O cachorro ao cheirar um poste identifica a ureia e uma grande variedade de compostos, mas, como a quantidade de ureia é muito pequena em relação a esses outros componentes, o cheiro desses últimos é realçado. Logo, a presença desses componentes faz com que a mensagem de “posse” do poste permaneça por um intervalo de tempo maior e possa ser “lida” por outros cachorros. Tal leitura é possível devido a presença de receptores moleculares presentes nos bichos.

Com base em tudo que foi apresentado até então, é possível entendermos porque é mais apropriado denominar essa forma de comunicação através do sistema olfativo de “comunicação química”, e não de “comunicação olfativa” como é muito encontrado nos textos que tratam do tema: são os constituintes químicos responsáveis pela mensagem. Tomamos como exemplo os cachorros, mas, esse tipo de comunicação não se restringe a eles e seus postes. Está presente em diversos tipos de interações em praticamente todos os seres vivos, propagando mensagens muito variadas, como por exemplo, as discutidas aqui, dentre outras: reprodução, alarme, trilha, dispersão, agrupamento, território, reconhecimento (ARAÚJO et al., 2006).

2.2 DA IDEALIZAÇÃO À DISCUSSÃO COM OS ALUNOS

Em posse das informações obtidas, buscamos trabalhar a comunicação química no âmbito das interações no reino animal fazendo analogias com diversas situações presentes no nosso cotidiano. Desse modo, é recorrente a proposição de questionamentos aos alu-

nos visando despertar seus interesses, seguido de fundamentação teórica, exemplos e também informações simplesmente transmitidas sem discussão com o propósito de se constituírem espécies de curiosidades.

Desde o primeiro momento a ideia era provocar os alunos e levar eles a se questionar e buscar associações que pudessem otimizar a assimilação do conteúdo partindo das relações e do comportamento humano às relações e comportamento dos animais. Partindo dessa perspectiva, foi feita uma idealização de dois roteiros a serem seguidos em encontros distintos: o teórico e num outro momento o prático.

Como a expressão “comunicação química” é menos habitual que comunicação visual ou sonora, já era esperado por nós um certo impacto dos alunos no início da abordagem. Sabendo isso, nos embasamos na ideia de trabalhar com as analogias e, desse modo, minimizar qualquer entrave à aceitação das informações. No primeiro momento, o teórico, a nossa proposta foi de abrir intervalos, periodicamente para os questionamentos que surgissem. E no segundo, o prático, propor a identificação de substâncias comuns no nosso cotidiano para a identificação.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi idealizado para ocorrer em dois momentos: (1) explanação teórica e (2) atividade prática. No primeiro momento, durante a aula expositiva dialogada ministrada para as duas turmas do sétimo ano do ensino fundamental - sendo um grupo de bolsistas do PIBID distribuído para cada sétimo ano - abordamos o conceito de comunicação química.

Iniciamos a aula com questionamentos sobre os diferentes acontecimentos que observamos em casa e que por meio dos cheiros e gostos sugerem medidas a serem tomadas, como a liberação do cheiro forte que nos remete ao vazamento do gás de cozinha, a decompo-

sição do lixo, produtos de limpeza, cosméticos, nossa capacidade de perceber uma ou outra alteração na comida que fuja do habitual, etc; relacionamos a questão das substâncias voláteis e suas respectivas massas moleculares; utilizamos analogias no intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que os alunos construíssem conhecimentos que propiciassem o aprendizado significativo; apresentamos o conceito de feromônios e suas principais classificações no reino animal; e finalizamos com as vantagens e desvantagens da comunicação química que estão relacionadas as substâncias ou constituintes químicos específicos de cada feromônio, fazendo uma breve introdução ao conceito de átomos, partículas, moléculas e substâncias químicas.

Dependendo da situação e ambiente, escolhemos diferentes tipos de perfumes, cada um, com um propósito. No meio animal, os bichos também se comunicam por meio dos odores. A leoa quando está no cio dá o comando ao leão por meio de sua urina, sendo perceptível pelos receptores moleculares localizados no céu de sua boca; o cachorro urina no poste, marcando assim seu território e identificando aquele cheiro pelo nariz; e as formigas orientam-se por meio de sensores. Esses e outros exemplos serão passados aos alunos em forma de imagens, utilizando slides.

Durante toda a aula os estudantes estavam sendo estimulados com perguntas como “o que ocorre quando quebramos o “caminho” criado pelas formigas? Elas tornam a se reagruparem?”, “Percebe-se que a urina do cachorro seca-se com o tempo, mesmo assim eles conseguem identificar um poste marcado, o que ocorre afinal?”.

Ao passo que as imagens com leões, gambás, vespas, borboletas, formigas, entre outros, são expostas, questionamentos assim serão propostos. Outras questões foram propostas, como “as pessoas ao terem seus olhos vendados perdem totalmente a orientação? E os deficientes visuais conseguem se orientar mesmo sem a possibilidade da visão?” Busca-se assim estabelecer esse paralelo entre o meio e a realidade humana com a realidade dos bichos, seja em ambiente urbano ou silvestre. Portanto, buscou-se nesse primeiro momento criar um embasamento teórico e a contextualização do tema.

No segundo momento da intervenção, realizamos a atividade prática com as duas turmas do sétimo ano juntas. Os alunos foram divididos em 6 grupos e os auxiliamos para que realizassem a identificação de algumas substâncias através do olfato, do paladar e do uso simultâneo de ambos. Dentre a sequência de substâncias que eles tiveram que identificar, haviam: balas de vários sa-

bores (café, maçã verde, uva, hortelã, banana, iogurte, abacaxi), perfume, protetor solar, shampoo, álcool em gel, acetona, vick, pomada para assaduras e gel de cabelo.

Cada grupo recebeu uma folha de papel numerada de 1 a 3 onde eles anotaram, na ordem em que lhes fossem apresentadas as substâncias, o que o grupo identificasse a partir do odor ou sabor do que foi analisado. Para experimentar as balinhas e dizer o sabor de cada uma delas, um integrante de cada grupo foi vendado para experimentá-la e identificar seu sabor. As demais substâncias foram colocadas em um cotonete e um ou mais representantes cheiravam esse cotonete e discutiam com o grupo o que poderia ser aquilo, anotando em seguida na sua folha de papel. Ao final da atividade, os papéis de todos os grupos foram recolhidos e o resultado foi analisado e anotado no quadro (Figura 2).

4 ANÁLISES E PERCEPÇÕES DA ATIVIDADE

A intervenção de comunicação animal aplicada na Escola Estadual Sebastião Fernandes de Oliveira, na cidade de Natal – Rio Grande do Norte, nas turmas do sétimos anos A e B, obtiveram resultados significativos relacionados ao processo de ensino aprendizagem. A aula expositiva dialogada chamou atenção dos discentes por meio de slides para facilitar a assimilação e compreensão dos conteúdos trabalhados. Nessa aplicação mostramos várias imagens de diferentes animais em situações de diversos tipos de comunicação química entre eles. Os alunos começaram a fazer questionamentos, como seria essa troca de informação através da comunicação química, o que seria os processos químicos envolvidos e como se relacionam com a comunicação animal.

Com esses questionamentos, começamos a perguntar porque eles sentiam diferentes cheiros e gostos, então começou a surgir o termo “substância”. A partir disso fizemos a abordagem do que é substância, o significado de moléculas, partículas, átomos e qual é a relação com a química, comunicação química e explicamos o que são os sinais químicos, relacionando-os com a comunicação animal. Alguns discentes não conseguiram compreender o que foi exposto e para ajudar a fazer o conflito cognitivo e proporcionar um aprendizado. Portanto, utilizamos algumas analogias das substâncias que conseguimos identificar associando ao cotidiano dos alunos e relacionando-os aos sinais químicos que são transmitidos entre os animais. Assim os alunos demonstraram compreender como se dá essa comunicação química entre os animais.

Para concretizar o que foi aprendido em sala de aula, realizamos a prática, que possibilitou identificar a per-

Figura 2: A primeira e a segunda imagem são registros feitos durante a prática, já na parte de análise do resultado das folhas recolhidas de cada grupo.



Fonte: Autores.

cepção, familiaridade e conhecimentos dos estudantes em relação ao tema trabalhado. Ao final da atividade e depois de anotadas as pontuações, questionamos os alunos sobre a relação da atividade em questão e o que foi visto na aula teórica. Percebeu-se que todos os grupos tinham feito a pontuação máxima, pois acertaram os sabores e odores. Com isso, lançou-se para os alunos o seguinte questionamento “Vocês conseguem de alguma forma relacionar essa dinâmica com o que foi dado na aula teórica sobre comunicação química?” Muitos deles disseram que perceberam, da mesma forma que o cachorro consegue identificar o odor da urina do outro, que nós conseguimos sentir cheiros e identificá-los também.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da aplicação da aula teórica, percebemos que os discentes, tendo visto o embasamento teórico construído e assimilado às situações do dia-a-dia, conseguiram apresentar uma aprendizagem significativa. Isso já pôde ser notado antes mesmo da aplicação da atividade prática, pois eles interagiram durante a aula expositiva, questionando e respondendo as perguntas feitas em sala e comparando com situações do seu cotidiano, por meio de exemplos que estavam presentes na própria aula, como a questão dos cheiros de nossa casa, os perfumes e exemplos do reino animal, a trilha das formigas; e outros exemplos que eles mesmos foram lembrando e compartilhando com os colegas.

Já a atividade prática, proporcionou aos alunos identificar e reconhecer substâncias fazendo uso de sua me-

mória olfativa, bem como do paladar, relacionando textura, cheiro, e cor das substâncias, ou seja, suas propriedades, associando aos animais que também identificam as substâncias utilizando outros mecanismos, no entanto com a mesma finalidade.

Ambas as atividades desenvolvidas pelo PIBID Interdisciplinar, buscaram relacionar teoria e prática e conseguiram explorar e estimular nos alunos as capacidades cognitivas de associação, percepção, investigação e análise.

Tendo em vista que o conteúdo de comunicação química é um pouco abstrato e não é tão abordado nas séries fundamentais, pois está de certa forma imerso em outros conteúdos específicos de ciências, a utilização das analogias e de atividades práticas são metodologias simples e que conseguem abranger esse conteúdo, sem que ele se torne assustador ou complexo demais, por envolver conceitos químicos.

Despertar o empenho e a participação de nossos alunos é, sem dúvidas, um desafio para a educação do país, a qual ainda se encontra enraizada pelo ensino tradicional, o que acaba por acomodá-los em uma situação de meros ouvintes, e não de autores do conhecimento. Contudo, a proposta desse trabalho é inovadora e visa atrair a atenção, curiosidade e participação dos jovens, envolvendo-lhes no processo de ensino e aprendizagem, no qual eles não são meros ouvintes que transcrevem as informações acumuladas, mas sim construtores do seu próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.; LOPES, F. d. A.; ARRUDA, M. d. F.; VOLPATO, G. Práticas para o ensino do comportamento animal. In: _____. 1. ed. Natal: EDUFRRN, 2006. cap. Comportamento Animal, p. 271–287.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental**. 1. ed. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.
- FERREIRA, K. d. S.; BOLINELLI, L. P.; PAGOTTO, L. C. Migraine and menstrual cycle synchrony in females: is there a relationship? case report. **Revista Dor**, SciELO Brasil, v. 16, n. 1, p. 156–158, 2015.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiología Médica**. 13. ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2017. 530 p.
- HOFFMANN, M. B.; SCHEID, N. M. J. Analogias como ferramenta didática no ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, SciELO Brasil, v. 9, n. 1, p. 21–37, 2007.
- KREBS, J. R.; DAVIES., N. B. **Introdução à ecologia comportamental**. 3. ed. São Paulo: Ateneu, 1993.
- MARTÍNEZ-MACIPE, M.; LAFONT-LECUELLE, C.; MANTECA, X.; PAGEAT, P.; COZZI, A. Evaluation of an innovative approach for sensory enrichment in zoos: semiochemical stimulation for captive lions (*panthera leo*). **Animal Welfare**, Universities Federation for Animal Welfare, v. 24, n. 4, p. 455–461, 2015.
- MARTÍNEZ, H. C.; PARRILLA, P. J. L. La utilización del ordenador en la realización de experiencias de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 12, n. 3, p. 393–399, 1994.
- NAGEM, R. L.; OLIVEIRA, D. C. de; TEIXEIRA, J. A. D. Y. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. **Revista Portuguesa de Educação**, Universidade do Minho, v. 14, n. 1, p. 197–213, 2001.
- NEIMAN, Z. A importância da inserção da etologia no currículo do 2º grau. **Anais de Etologia**, v. 13, n. 1, p. 332–334, 1995.
- NERY, S. **Memória e Odores: o debate entre biologia e sociologia em Norbert Elias como inspiração à compreensão dos usos sociais do olfato**. **Arquivos do CMD, Volume 4, N.1. Jan/Jun 2016**. 2016.
- SILVA, M. S.; LÚCIO, V. H. G.; SANTOS, A. F. d. A importância da comunicação química para os insetos. **Revista Ambientale**, v. 2, n. 2, p. 124–136, 2010.