REB in the School

Resolução de problemas no ensino de Ciências: utilização de *Artemia salina* como modelo experimental para o estudo de plantas medicinais na escola básica

Problem solving in Science teaching: use of Artemia salina as experimental model for the study of medicinal plants in basic school

Andréia Caroline Fernandes Salgueiro¹, Aline da Silva Goulart¹, Débora Lopes Viçosa¹, Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa¹, Vanderlei Folmer^{1*}

¹ Group of Studies in Nutrition, Health and Quality of Life, Federal University of Pampa, Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brazil

*e-mail: vanderleifolmer@unipampa.edu.br

Support: Agency: CAPES, CNPq and FAPERGS. AACFS and CSCLV are FAPERGS-CAPES / BRAZIL fellowships.

Abstract

Traditional education has been criticized for not preparing students for coping with problem situations. The Problem Solving Methodology (PSM) is based on a research-oriented approach. We present here a proposal of work with the PSM applied to the study of medicinal plants with the experimental model *Artemia salina*. Here, 25 students from the 6th and 7th years of elementary school participated. The activity lasted five days and was held in the school's science lab. The results show that the use of the experimental model allied to PSM was effective in increasing students' interest and participation in the proposed activity. Likewise, the use of the laboratory as a counterpart to the classroom facilitated the process of "becoming a scientist". The students, at the end of the activity, demonstrated a significant learning of the topics covered, with a broader perspective on what is Science.

Keywords: Science Education; Learning strategies; Experimentation.

Resumo

O ensino tradicional tem recebido críticas por não preparar os estudantes para o enfrentamento de situações-problema. A metodologia de Resolução de Problemas (MRP) baseia-se em uma abordagem orientada para a investigação. Apresentamos aqui uma proposta de trabalho com a MRP aplicada ao estudo de plantas medicinais com o modelo experimental *Artemia salina*. Participaram 25 estudantes do 6º e 7º anos do ensino fundamental de uma escola de baixo IDEB. A atividade foi realizada no laboratório de ciências da escola por um período de cinco dias. Os resultados indicaram que a utilização do modelo experimental aliado à MRP mostrou-se efetivo em aumentar o interesse e participação dos estudantes pela atividade. Da mesma forma, a utilização do laboratório em contrapartida à sala de aula facilitou o processo de "fazer-se cientista". Os estudantes, ao final da atividade, demonstraram aprendizado significativo dos temas abordados, com uma perspectiva mais ampla acerca do que é Ciência e de fazer Ciência.

Palavras-chave: Educação em Ciências; Estratégias de Ensino; Experimentação.

Ficha da atividade desenvolvida

Título	Resolução de Problemas no Ensino de Ciências: Utilização de <i>Artemia salina</i> como Modelo Experimental para o Estudo de Plantas Medicinais na Escola Básica
Público alvo	Estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública com baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)
Disciplinas relacionadas	Fisiologia animal, Bioquímica, Biologia geral, Ciências da natureza
Justificativa de uso	Trata-se de uma estratégia de uso de um modelo experimental animal alternativo para a investigação dos efeitos de plantas medicinais, aliado à resolução de problemas a partir da aplicação do método científico
Conteúdos trabalhados	Animais filtradores; plantas medicinais e tóxicas, desenvolvimento do método científico, leitura e redação científica, pesquisa científica, análise de dados e divulgação de resultados científicos
Duração estimada	40 horas divididas em: i) Preparo da proposta: orientação de monitores, tempo de desenvolvimento larval do microcrustáceo (20 horas); ii) aplicação da atividade na escola (20 horas).

1 Introdução

O ensino tradicional consiste na centralização do professor como protagonista do processo de ensino-aprendizagem, sendo o estudante um receptor de informações e um ente passivo desse processo [1]. Esse tipo de ensino vem recebendo diversas críticas, à medida que não prepara o sujeito para enfrentar e resolver situações-problema de forma efetiva. Além disso, é evidente que muitas das novas propostas de ensino incorporaram superficialmente os principais traços das tendências inovadoras, reinando um modelo modernizado do ensino tradicional [2]. Assim, em contrapartida ao ensino tradicional, diversas metodologias ativas de ensino-aprendizagem têm se destacado no âmbito da formação básica e acadêmica. Com essa perspectiva, torna-se relevante a discussão a respeito das metodologias propostas para o ensino de Ciências na escola básica, bem como das ferramentas utilizadas que venham ao encontro dessas perspectivas [3].

Nesse contexto, considerando as habilidades que devem ser desenvolvidas ao longo da escolarização básica, a formação de sujeitos autônomos, criativos, críticos, reflexivos, aptos a protagonizar seu próprio processo de aprendizagem é o pilar maior a embasar o uso de metodologias ativas na educação. De fato, metodologias ativas de ensino-aprendizagem, alicerçadas no desenvolvimento da autonomia do estudante, surgem como uma alternativa para a formação de sujeitos sociais competentes, éticos, dotados de conhecimento, técnica, criticidade e responsabilidade [4].

Com base nessas questões, há alguns anos nosso grupo de pesquisa, inspirado pela proposta da “Rede Nacional de Educação e Ciências: Novos Talentos da Rede Pública” preocupa-se em estimular a realização de atividades práticas experimentais e o uso dos laboratórios de ciências escolares. O objetivo maior dessas atividades é contribuir para a difusão, popularização e desmistificação da Ciência, além de aproximar os estudantes de escola básica das Instituições de Ensino Superior. O desenvolvimento de habilidades científicas básicas dá-se por meio da observação, manipulação, levantamento de hipóteses e questionamentos inerentes ao método científico, que permitem ao estudante construir e reconstruir conceitos e conhecimentos [5, 6].

Fundamentados nesses preceitos, apresentaremos aqui uma proposta de trabalho com a Metodologia da Resolução de Problemas aplicada ao estudo de plantas medicinais utilizando o modelo experimental *Artemia salina*. As atividades propostas foram voltadas para estudantes do 6º e 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública de baixo IDEB do interior do Rio Grande do Sul/Brasil.

1.1 Resolução de Problemas no Ensino de Ciências

A atualidade tem sido fortemente caracterizada pelo desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Isso faz com que se torne eminente trabalhar com os estudantes habilidades e competências que permitam-lhes analisar criticamente e responder de forma consciente e responsável aos desafios do seu cotidiano. De fato, na compreensão de Demo [7], não se deve considerar a escola apenas como um lugar que repassa informação ou apenas um local em que se ensina e se aprende, mas sim um espaço que estabeleça condições do aprender a aprender e do saber pensar.

Deste modo, uma das maneiras de incentivar o desenvolvimento do pensamento crítico é fazer uso, nas escolas, de algumas metodologias de ensino que favoreçam esse processo de aprendizagem. Entre essas, destacamos a Metodologia de Resolução de Problemas (MRP). A definição da MRP é apresentada por Vasconcelos e colaboradores [8] como sendo uma metodologia de ensino centrada no aluno, partindo sempre de um problema real do cotidiano, cuja resolução se revela importante em termos pessoais, sociais e ambientais. Ainda, essa metodologia baseia-se em uma abordagem orientada para a investigação, a partir de questões elencadas pelos alunos que se envolvem na busca de soluções para os problemas levantados [8]. Tais características, auxiliariam no desenvolvimento do raciocínio crítico, favorecendo a aprendizagem de aspectos da investigação científica, o que contribuiria para o desenvolvimento de diversas habilidades e competências no estudante, essenciais para a aprendizagem ao longo da vida [9].

Ainda nessa linha, Chalmers [10] descreve que a inserção na Ciência deve ter início com observações detalhadas, seguida da construção de generalizações que permitam aos estudantes, a partir de observações do mundo natural, formular suas conclusões. Conforme o referido autor, essa abordagem para o Ensino de Ciências, considerando a indução, foi uma justificativa para o surgimento de práticas que envolviam a utilização dos laboratórios. Para Junior [11]:

O ensino baseado em problemas calca-se nessa necessidade que a vida impõe de suplantação de desafios, e pressupõe prover nos estudantes o domínio de procedimentos e a capacidade de utilizar e buscar conhecimentos para responder a um desafio. É com este pressuposto básico que a solução de problemas busca constituir não só os conteúdos, mas, e principalmente, uma forma de conceber as atividades didáticas. [11] (p. 83)

Considerando a relativa novidade no uso de metodologias alternativas de ensino, cabe aqui destacar a importância da atuação das universidades junto à comunidade

escolar, no sentido de promover a popularização desses métodos. Nesse contexto, podemos pontuar a necessidade dos projetos de extensão, promovidos pelas universidades, que se apresentam como uma possibilidade de desenvolvimento de atividades didáticas, contribuindo para a aproximação de saberes acadêmicos e saberes escolares. A relevância dessa aproximação é ressaltada por Gomes [12]:

A aproximação entre a escola pública e a universidade enriquece a ambas, na medida em que promove a troca de saberes e ações entre uma entidade que reelabora e difunde o conhecimento socialmente produzido e outra que habilita profissionais para o exercício competente dessa função. [12] ^(p.1)

Da mesma forma, Freire [13] destaca o intercâmbio entre universidade e escola como um processo saudável que favorece a ambos os contextos, alertando sobre o papel de responsabilidade social da universidade em contribuir além da formação de profissionais que atuam nas redes de ensino. Para o autor, essa aproximação permite ainda que “a própria universidade se aproprie de um conhecimento da realidade que a fará repensar o seu ensino e sua pesquisa [13]. Ainda, para Zanon e colaboradores [14], as parcerias entre universidade e a escola devem permitir a reflexão em torno do distanciamento entre a pesquisa e o ensino, uma vez que as contribuições de pesquisas dificilmente serão concretizadas se não forem discutidas e desenvolvidas, tanto na formação de professores quanto em práticas escolares.

1.2 *Artemia salina*

O ensino de ciências pode ser considerado um processo dinâmico de desenvolvimento intelectual pautado no reconhecimento de problemas, no levantamento de hipóteses e na experimentação para a resolução dos problemas encontrados. Nesse sentido, uma gama de ferramentas pode e deve ser utilizada na rotina de aulas práticas nos laboratórios escolares. Entre essas ferramentas, estão os modelos experimentais alternativos, que são facilmente encontrados e manipulados pelos estudantes, a exemplo da *A. salina*.

A *A. salina* é uma espécie de micro crustáceo, pertencente ao filo Artrópode, facilmente encontrada em regiões de água salina (H_2O salgada concentrada). Esse micro crustáceo tem tamanho e coloração diversificada, sendo essas características dependentes do tipo de alimentos que consomem [15]. Além disso, são animais filtradores obrigatórios não-seletivos, isso porque se alimentam bombeando a água do ambiente em que vivem para dentro de seu organismo. Essa característica facilita sua utilização como

bioindicadores naturais da qualidade da água em que se encontram. Da mesma forma, o fato de ser filtrador não-seletivo obrigatório torna a *A. salina* um importante modelo de estudo para o teste da toxicidade de produtos naturais como, por exemplo, extratos de plantas [16].

Outra característica requerida nesses crustáceos é a facilidade de reprodução. Nesse quesito, a *A. salina* é considerada prolífica, pois se reproduz com facilidade e rapidez, sendo que sua reprodução se dá por duas maneiras: oviparidade e ovoviviparidade. A oviparidade consiste na produção de cistos (embriões dormentes) que, quando submetidos ao ambiente adequado eclodem, dando origem aos náuplios (estágio larval da *A. salina*) [15]. Em relação ao ciclo de vida, a *A. salina* passa por quatro estágios, apresentados na Figura 1.

Figura 1. Ciclo de vida *Artemia salina*.

Fonte: Adaptado de <https://imagesview.co/aquarium-shrimp-life-cycle>

- 1º Estágio: ovo ou cisto (antes da eclosão)
- 2º Estágio: náuplios (larvas, após a eclosão)
- 3º Estágio: jovem (com até seis dias de idade)
- 4º Estágio: adulto (quando atinge 10 dias de idade)

Os ovos de *A. salina* podem ser encontrados no comércio e, ao longo de muitos anos, têm sido utilizados em diversas áreas da Ciência como modelo experimental e modelo de ensino. Outras vantagens no uso desse modelo experimental incluem sua simplificada criação em laboratório ou sala de aula, baixo custo econômico, fácil manuseio e um curto período de ciclo de vida. De fato, o tempo total de vida da *A. salina* é de um a três meses [17]. Os ovos de *A. salina* podem permanecer dormentes por anos e, ao serem expostos a ambientes favoráveis (água salinizada, temperatura adequada e alta concentração de oxigênio) eclodem, originando as larvas, utilizadas então para os experimentos no laboratório. Em conjunto, todas essas características tornam a *A. salina* um modelo interessante para aulas práticas de laboratório no ensino básico.

1.4 Plantas Medicinais¹

A medicina tradicional ou medicina popular, compreende o somatório de conhecimentos, habilidades e práticas baseadas em teorias, crenças ou experiências, explicáveis ou não, de uma determinada população ou cultura [19]. Tais conhecimentos são utilizados na manutenção da saúde, bem como na prevenção, diagnóstico, melhoria ou tratamento de doenças físicas e mentais [19].

No contexto da medicina tradicional, o uso de extratos preparados à base de ervas ou plantas consideradas medicinais é uma prática comum. A preparação desses extratos inclui a utilização do material vegetal bruto, como folhas, flores, frutos, sementes, caules, casca e raízes, ou do material vegetal processado, como tinturas e óleos essenciais [19].

Notadamente, acredita-se que cerca de 80% da população de países em desenvolvimento faz uso da medicina tradicional para sua atenção primária, sendo que grande parte destes (85%) utilizam plantas ou preparações à base de plantas [19]. De acordo com esses dados, uma pesquisa realizada no centro-norte do estado do Rio de Janeiro apontou que 97,7% dos 1.320 entrevistados já haviam utilizado plantas para fins medicinais, e 67,9% afirmaram estar fazendo uso de alguma planta considerada medicinal durante o período em que a pesquisa foi realizada [21].

Com base nesse cenário, no ano de 2006, a Organização Mundial da Saúde estabeleceu a “*International Regulatory Cooperation for Herbal Medicines*” que se constitui em uma rede global de regulação do uso de medicamentos à base de plantas [19]. A missão desta rede é proteger e promover a saúde pública e segurança através de uma melhor regulamentação para medicamentos fitoterápicos [19].

¹ Texto extraído e adaptado da Tese de Doutorado intitulada: Plantas medicinais utilizadas por pessoas com *Diabetes mellitus* controlam o estresse oxidativo e apresentam baixa toxicidade: avaliação *in silico*, *in vitro* e *in vivo* da “pata-de-vaca” e “macela”, de autoria de Salgueiro, A.C F [18].

No Brasil o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) objetiva assegurar a eficácia, segurança e qualidade no uso de plantas medicinais, assim como promover e reconhecer as práticas populares do uso de plantas consideradas medicinais e remédios caseiros [20]. Nesse sentido, um dos eixos do PNPMF propõe-se a “salvaguardar, preservar e apoiar os conhecimentos, práticas, saberes e fazeres tradicionais e populares em plantas medicinais, remédios caseiros e demais produtos para a saúde que se estruturam em princípios ancestrais” [20].

Acredita-se que milhares de plantas são utilizadas popularmente como remédios naturais no Brasil. Em parte, o extenso uso de plantas deve-se ao fato de o país ser berço de grande biodiversidade vegetal, com diversas plantas usadas como matéria-prima para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos [20, 22].

Além disso, o Brasil é detentor de rica diversidade cultural e étnica que resultou em um acúmulo considerável de conhecimentos e tecnologias tradicionais, passados de geração a geração, entre os quais se destaca o vasto acervo de conhecimentos sobre manejo e uso de plantas medicinais [20, 22].

Assim, além de conhecer o uso popular de plantas medicinais, o PNPMF visa fomentar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação com base na biodiversidade brasileira e de acordo com as necessidades epidemiológicas da população [20].

Considerando os aspectos elencados na introdução:

- i) Extensa utilização de plantas medicinais pela população;
- ii) Poucos estudos sobre os efeitos destas em sua forma popular de preparo;
- iii) Necessidade de interação entre universidade e escola;
- iv) Necessidade de desmistificação da Ciência;
- v) Métodos de ensino baseados na resolução de problemas.

Propomos aqui uma atividade experimental de investigação dos efeitos de plantas medicinais a partir da MRP, usando o modelo *A. salina*. A intenção fundamental dessa proposta baseia-se na assertiva de que a Ciência pode e deve ser vivenciada por todos. De fato, conforme Moura et al. [23] a promoção e a popularização da Ciência é fundamental para que uma sociedade possa compreender e usufruir do desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, a promoção da Ciência e do método científico pode acontecer no ambiente escolar, tanto nos laboratórios de ciências quanto em outros espaços, utilizando-se de materiais de baixo custo e fácil acesso.

2 Procedimentos

As atividades aqui apresentadas aconteceram em uma escola pública da periferia de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul. A escola foi escolhida por apresentar baixa nota no “Índice de Desenvolvimento da Educação Básica” (IDEB), sendo atribuída a nota de 4,2 no ano de 2015 [24]. Todas as atividades realizadas aconteceram com autorização prévia da direção da escola, a partir de reuniões onde foram tratados os objetivos da atividade e as etapas em que ocorreriam.

Participaram 25 estudantes do 6º e 7º anos do ensino fundamental. A participação na atividade foi voluntária. Para isso, os monitores fizeram a divulgação da atividade para todas as turmas do 6º e 7º anos, e os interessados foram convidados a comparecer no contra turno das aulas no laboratório de ciências da escola. No total, a atividade durou cinco dias, com 4h/dia de duração. No início das atividades (primeiro dia), os estudantes foram divididos em grupos de 4 ou 5 participantes e a cada grupo foi destinado um monitor. Os monitores foram estudantes de graduação e pós-graduação dos cursos de Ciências da Natureza, Enfermagem, Fisioterapia, Educação em Ciências e Bioquímica, previamente orientados para a execução da proposta. A descrição de cada dia de atividade está apresentada na Quadro 1.

Quadro 1. Descrição das atividades realizadas. Fonte: Elaborado pelos autores.

Etapas	Descrição das Atividades
1º dia – Apresentação do laboratório de ciências, do modelo experimental e formulação dos problemas	<p>- Nessa etapa, os estudantes foram apresentados ao laboratório de ciências da escola e conheceram as principais vidrarias disponíveis no laboratório e que seriam utilizadas para fazer os experimentos, entre essas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Becker • Erlenmeyer • Lupa • Tubo de ensaio • Bastão de vidro • Pipetas de Pausteur • Placas de Petri <p>- Posteriormente medidas de segurança e higiene das mãos foram compartilhadas com os estudantes e foram fornecidos aventais e luvas de proteção.</p> <p>- Em um segundo momento, os estudantes conheceram o modelo experimental <i>A. salina</i> e, a partir da apresentação realizada pelos monitores, os estudantes puderam manipular os cistos e proceder às etapas de preparo e incubação para eclosão (vide 2.1).</p> <p>- Na sequência, os estudantes foram provocados a formular problemas experimentais que utilizassem a <i>A. salina</i> para o estudo de plantas medicinais. Questões que não envolvessem o uso de plantas também foram consideradas, de acordo com as curiosidades que surgiam a partir das hipóteses iniciais.</p>
2º dia – Elaboração dos desenhos experimentais	<p>- Nessa fase, os estudantes observaram o processo de eclosão da <i>A. salina</i> e foram provocados a elaborar experimentos para resolver os problemas levantados na etapa anterior, utilizando esse modelo experimental. Além disso, foram incentivados a manter um diário de laboratório para registro das atividades.</p>

	<p>- A partir da elaboração dos desenhos experimentais, os estudantes foram incentivados a listar os materiais necessários para a elaboração dos experimentos. A responsabilidade por conseguir os materiais foi dividida entre os estudantes e os monitores.</p> <p>- Alguns grupos iniciaram os experimentos pilotos nessa fase.</p>
3º dia – Continuação dos experimentos e socialização dos resultados parciais	<p>- Nessa etapa foram realizados experimentos sob supervisão dos monitores. O registro das atividades foi mantido ao longo de todos os dias.</p> <p>- Ao final desse dia, os estudantes foram convidados a socializar os resultados parciais dos experimentos com o restante dos grupos.</p>
4º dia - Continuação dos experimentos, socialização dos resultados parciais, elaboração das conclusões	- Além das atividades descritas na etapa anterior, os estudantes realizaram ao final desse dia o registro escrito das conclusões obtidas a partir dos experimentos. Os estudantes também foram estimulados a registrar os dados obtidos em gráficos, tabelas ou desenhos.
5º dia – Apresentação coletiva dos resultados	Nessa etapa, os estudantes foram convidados a apresentar os resultados obtidos.

2.1 Procedimento para eclosão dos cistos de *A. salina*

1. Pesar 0,100 gramas de cisto de *A. salina* (equivalente a meia tampa de uma caneta tipo Bic®).
2. Colocar em 1 copo com 20ml de água sanitária e 1,5 ml de solução de hidróxido de sódio 20%. Aguardar 20 minutos.
3. Após esse tempo, lavar os cistos com água da torneira e transferir os mesmos para uma garrafa pet com 500ml de água salina e duas gotas de anticloro.
4. Para fazer a água salina, pesar 14g de sal e diluir em 1 litro de água da torneira.
5. Deixar os cistos por 24 horas na garrafa para que ocorra o processo de eclosão (nesse tempo deixe um aerador de aquário ligado dentro da garrafa pet e a garrafa próxima a uma fonte de luz – janela ou lâmpada).

2.2 Procedimento sugerido para experimentos com plantas e *A. salina*

1. As plantas sugeridas pelos estudantes foram coletadas na escola e arredores, os demais materiais (vidrarias) foram disponibilizados pelos monitores;
2. As plantas foram lavadas e preparadas (cortadas ou maceradas);
3. Para preparo da infusão (chá) foi sugerido a forma popular, onde foram aquecidos 200 mililitros de água até atingir o ponto de ebulição (aproximadamente 100°C) e uma colher de chá da planta foi adicionada na mesma. Esperou-se 10 minutos em repouso com recipiente coberto e, após, o chá foi filtrado com um coador de uso doméstico.
4. Foram colocados em tubos de ensaio 10 náuplios de *A. salina* e acrescentados 3 mililitros da infusão (pipetas de Pasteur foram utilizadas para quantificar o chá).
5. Os náuplios foram deixados por 24h expostos as infusões;

6. Posteriormente, os náuplios foram colocados em placas de Petri e contados os que apresentavam mobilidade. A contagem foi realizada a olho nu.

3 Resultados

A utilização do modelo experimental aliado a MRP e aplicação do método científico mostrou-se eficaz no sentido de aumentar o interesse e participação dos estudantes pela atividade.

Da mesma forma, a utilização do laboratório em contrapartida à sala de aula despertou grande motivação e facilitou o processo de “fazer-se cientista” durante o desenvolvimento da proposta.

Observa-se (Figura 2) o procedimento de eclosão dos ovos de *A. salina* com aparato desenvolvido pelos estudantes conjuntamente com os monitores, utilizando materiais de baixo custo e fácil obtenção.

Figura 2. Aparato para a eclosão dos cistos.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Exemplifica-se na Figura 3 a organização de materiais proposto por um dos grupos. O material vegetal separado, lavado e seco, foi utilizado em forma de infusão ou macerado para os testes com a *A. salina*.

Figura 3. Organização do material vegetal para o experimento.
Fonte: Elaborado pelos autores.

No Quadro 2 está exemplificado o registro das atividades realizado por um dos grupos de estudantes. Nesse grupo, os estudantes utilizaram desenhos como forma de registro. Os problemas levantados pelo grupo eram referentes aos efeitos das plantas medicinais “boldo”, “macela” e “pata-de-vaca”, assim como do café, refrigerante de cola e da água doce sobre a sobrevivência dos náuplios de *A. salina*.

Quadro 2. Registro de Atividades. Fonte: Elaborado pelos participantes do curso.

Etapa	Registro da Atividade
<p>1º dia <i>Aprendemos sobre os antônios</i></p>	<p>2º dia <i>Processo de coloração</i></p>

Apresenta-se na Figura 4 a etapa de apresentação de resultados. Nessa etapa, foi solicitado aos estudantes que fizessem uma apresentação criativa dos resultados obtidos. Para isso, alguns grupos optaram por teatro, apresentações musicais com paródias, encenação de jornal televisivo e apresentações em mídia.

Figura 4. Apresentação criativa dos resultados.
Fonte: Elaborado pelos participantes do curso.

4 Considerações finais

A atividade aqui proposta teve como objetivo aplicar a MRP através do uso do modelo experimental *A. salina* para o estudo de plantas medicinais na escola básica. Notadamente, acreditamos que a proposição destas atividades no ambiente escolar contribui para a desmistificação da Ciência, à medida que o estudante passa a se ver como cientista.

De fato, a inclusão de atividades de divulgação científica nas escolas proporciona aos educandos a prática dos conhecimentos aprendidos na teoria, impedindo assim interpretações equivocadas sobre a Ciência, permitindo uma ampla visão acerca do assunto e seus desdobramentos. Ademais, a busca por métodos diferenciados e alternativos para o ensino de Ciências torna este tema mais atrativo e de fácil compreensão por parte dos estudantes, por meio da utilização de métodos facilitadores do processo de ensino-aprendizagem.

Cabe destacar que não objetivamos nessa proposta avaliar de forma quantitativa o aprendizado, visto que qualquer generalização seria subjugada pelas complexidades inerentes ao processo educativo, onde diferentes sujeitos requerem diferentes tempos para aprender e diferentes formas de avaliação. Entretanto, durante as apresentações foi possível observar domínio e aprendizado de termos científicos, organização coerente de ideias e capacidade de avaliação, reflexão e divulgação da prática pelos estudantes.

Embora não tenha sido nosso foco a avaliação do aprendizado, foi percebida uma ampliação da capacidade de resolver as situações impostas pelos problemas de pesquisa com menor necessidade de supervisão dos monitores ao longo dos dias (Zona de

Desenvolvimento Proximal) [25]. Isso oportuniza muitas possibilidades para o trabalho com a MRP, sob a orientação e supervisão de docente ou em colaboração com os colegas. Deste modo, nossas atividades permitiram que os estudantes ampliassem seu repertório científico e apresentassem as suas potencialidades (vide figuras) permitindo-nos tirar vantagem das diferenças e apostar no potencial de cada aluno nas apresentações e nas discussões que aconteceram nos grupos.

Assim, esse modelo de ensino pautado na experimentação e resolução de problemas traz implicações importantes para o ensino de bioquímica e ciências de uma forma geral, visto que é entendido pelos estudantes como mais atraente e produtivo, possibilitando uma gama de descobertas. Isso ocorre especialmente pelo fato de o estudante participar ativamente de seu processo de aprendizado, ao tentar solucionar os problemas apresentados pelo confronto direto com a realidade.

Nesse modelo de ensino, o conhecimento prévio do estudante, a criatividade, a autonomia e a criticidade são a base para a construção do conhecimento, cabendo ao mediador (docente) reconhecer e estimular esse complexo processo.

De fato, a experimentação é capaz de motivar alunos a construir perguntas relacionadas ao que acontece na natureza e a buscarem respostas para essas perguntas. Dessa forma, os alunos, ao final da experimentação e da oportunidade de conhecer a rotina diária de um laboratório, demonstraram como resultado uma construção de conhecimento mais ampla acerca do que é Ciência e de fazer Ciência.

Neste cenário, pode-se constatar que essa atividade propiciou uma maior interação entre os estudantes envolvidos, assim como o contato dos mesmos com novas ferramentas de aprendizagem, onde o aluno é o mediador do seu próprio conhecimento tornando o mesmo significativo.

Referências

- [1] Mezzari, A. O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. *Revista Brasileira de Educação Médica*. Rio de Janeiro. v. 35, n. 1, 2011.
- [2] Fernandes RCA, Neto JM. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas Pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. *Investigações em Ensino de Ciências – V17(3)*, pp. 641-662, 2012.
- [3] Taha MS, Lopes CSC, Soares EL, Folmer V. Experimentação como Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*. 2016;(1): 138-152.

- [4] Mitre SM, Siqueira-Batista R, Mendonça JMG, Pinto NMM, Meirelles AB, Porto CP, et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2008;13(Sup 2):2133-2144.
- [5] Marmitt DJ, Faleiro D, Kich DM, Leipelt J, Flores NO, Baldasso T, et al. Oficinas de Biotecnologia para o Ensino Médio: Antioxidantes, a Fonte da Juventude? *Revista de Ensino de Bioquímica*. 2016;4(3):47-55.
- [6] Lima AS, Azzolin KAS, Moresco TR, Rocha JBT, Barbosa NV. Atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: ferramenta metodológica para a construção do processo de ensino-aprendizagem. *Revista de Ensino de Bioquímica*. 2017;15(1):41-63.
- [7] Demo P. Educação e qualidade. 1. Ed. Campinas: Papirus;1996.
- [8] Vasconcelos C, Amador MF, Soares RB, Pinto TF. Questionar, investigar e resolver problemas: reconstruindo cenários geológicos. *Investigações em Ensino de Ciências*. 2012;7(3):709-720.
- [9] Vasconcelos C, Almeida A. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia. Coleção Panorama. Porto Portugal: Porto Editora; 2012.
- [10] Chalmers A F. O que é ciência, afinal? 2. Ed. São Paulo: Brasiliense; 2000.
- [11] Junior WEF, Ferreira LH, Hartwig DR. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula. *Revista Ciências & Cognição*. 2008;13(3): 82-99.
- [12] Gomes MFT. Interação universidade-escola: vivenciando a formação docente. *Revista Aproximando*. 2015;01(1).
- [13] Freire PA. Educação na Cidade. 7ª ed. São Paulo: Cortez;2006.
- [14] Zanon LB, Hames C, Sangiogo FA. Interações em espaços de formação inicial na perspectiva da (re)construção do currículo escolar na modalidade de Situação de Estudos. *Investigações em Ensino de Ciências*. 2012;17(1):21-35.
- [15] Corrêa MJ, Penafort MJ. Considerações sobre biologia de *Artemia* sp. (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca). *REDVET Revista Eletrônica Veterinária*. 2011;12(12):1-9.
- [16] Salgueiro ACF, Folmer V, da Rosa HS, Costa MT, Boligon AA, Paula FR, et al. In vitro and in silico antioxidant and toxicological activities of *Achyrocline satureioides*. *Journal of Ethnopharmacology*. 2016; (194):6-14.
- [17] Stappen VG. *Artemia* : introduction, biology and ecology of *Artemia*. In *Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture*, ed. Patrick Lavens and Patrick Sorgeloos; 1996. Capítulo 361, p.79–106. Rome, Italy: FAO.
- [18] Salgueiro ACF. Plantas medicinais utilizadas por pessoas com Diabetes mellitus controlam o estresse oxidativo e apresentam baixa toxicidade: avaliação in silico, in vitro e in vivo da “Pata-de-vaca” e “Macela”. Tese de Doutorado, [PPG Bioquímica] – Universidade Federal do Pampa. 2017.

- [19] WHO (World Health Organization). [Internet]. 2014. [Acesso em Jun 2018]. Disponível em: <http://www.who.int/medicines/areas/traditional/definitions/en/>
- [20] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. [Internet]. Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. 2016. [Acesso em Jun 2018]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf.
- [21] Veiga JVF. Estudo do consumo de plantas medicinais na Região Centro-Norte do Estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela população. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2008;18(2):308-313.
- [22] Dutra RC, Campos MM, Santos AR, Calixto JB. Medicinal plants in Brazil: Pharmacological studies, drug discovery, challenges and perspectives. *Pharmacological Research*. 2016;(112):4-29.
- [23] Moura CFL, Ribeiro FA, Silva MG, Araújo DA, Azevedo CB. Ciência para todos no semiárido potiguar. *Anais III Conadu*, vol 01 2016, ISSN 2358-8829. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/anais.php>.
- [24] Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). [Internet]. Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) 2017. [Acesso em Jun. 2017]. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=1393103>.
- [25] Fino CN. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*. 2001; 14(2): 273-291.