

Percepção de alunos do Ensino Fundamental sobre o Ciclo de vida da *Drosophila melanogaster*: uso de modelo didático para ensino de Ciências

Perception of students about the *Drosophila melanogaster* life cycle: use of didactic model for teaching science

Aline da Silva Goulart [alinefsgoulart@gmail.com]
Ketelin Monique Cavalheiro Kieling [ketelinmoniquec@hotmail.com]
Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa [catialopes00@hotmail.com]
Vanderlei Folmer [vanderleifolmer@unipampa.edu.br]
Universidade Federal do Pampa- Unipampa
BR 472 Km 592 - Uruguaiana, RS

Resumo

O presente estudo utilizou o ensino de Ciências por investigação para verificar a percepção dos estudantes acerca do ciclo de vida dos insetos, utilizando o modelo *Drosophila melanogaster*, conhecida popularmente como mosca da fruta. Originalmente empregada para estudos de genética, atualmente a *Drosophila melanogaster* tem sido utilizada como modelo didático de apoio no processo de ensino e aprendizagem. A presente pesquisa foi desenvolvida em uma turma do oitavo ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Francisco Pereira da Silva, na cidade de Uruguaiana/RS, com vinte e quatro educandos. Como fonte de coleta de dados, foram utilizadas as anotações que os participantes realizaram no decorrer das atividades e estas foram analisadas a partir da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin. A atividade foi desenvolvida no decorrer de três semanas, divididas em 2h/aula semanais, na disciplina de Ciências. A metodologia utilizada para a condução do processo foi a metodologia da problematização com o Arco de Magueréz. Os resultados demonstraram que os alunos inicialmente apresentam percepções criacionistas, mas com o passar das atividades foi possível observar que os educandos (re)constróem seus conhecimentos. Conclui-se assim, que o ensino de Ciências problematizado torna-se essencial na formação básica, para tornar estudantes críticos e reflexivos diante do mundo em que vivem.

Palavras-chave: Ciclo de vida; *Drosophila melanogaster*, Proposta didática, Arco de Magueréz.

Abstract

The present study used the science class to verify students' perceptions about the life cycle of *Drosophila melanogaster*, popularly known as fruit fly. Originally used for genetic studies, currently *D. melanogaster* was used as a didactic model for teaching and learning process. The present research was developed in an eighth grade year, of the School of Elementary Education José Francisco Pereira da Silva, in a southern Brazil city, with twenty-four students. As search of data collection was used the notes that the students performed during the activities. As a method of analysis, the Bardin Content Analysis technique was employed. The activity was developed over the course of three weeks, divided in 2h / class weekly, in the science class. The Methodology of problematization with the Magueréz's arch was used as teaching resource. The results showed that the students initially presented a creationist perception about fruit fly life cycle, but after activity was possible to observe that the students (re)builds their knowledge. In this line, we conclude that science teaching becomes essential in training to make students critical and reflective about the world in which they live.

Keywords: Methodology of Problematization; *Drosophila melanogaster*; Magueréz's arch.

Percepção de alunos do Ensino Fundamental sobre o Ciclo de vida da *Drosophila melanogaster*: uso de modelo didático para ensino de Ciências

Perception of students about the *Drosophila melanogaster* life cycle: use of didactic model for teaching science

Resumo

O presente estudo utilizou o ensino de Ciências por investigação para verificar a percepção dos estudantes acerca do ciclo de vida dos insetos, utilizando o modelo *Drosophila melanogaster*, conhecida popularmente como mosca da fruta. Originalmente empregada para estudos de genética, atualmente a *Drosophila melanogaster* tem sido utilizada como modelo didático de apoio no processo de ensino e aprendizagem. A presente pesquisa foi desenvolvida em uma turma do oitavo ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Francisco Pereira da Silva, na cidade de Uruguaiana/RS, com vinte e quatro educandos. Como fonte de coleta de dados, foram utilizadas as anotações que os participantes realizaram no decorrer das atividades e estas foram analisadas a partir da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin. A atividade foi desenvolvida no decorrer de três semanas, divididas em 2h/aula semanais, na disciplina de Ciências. A metodologia utilizada para a condução do processo foi a metodologia da problematização com o Arco de Magueréz. Os resultados demonstraram que os alunos inicialmente apresentam percepções criacionistas, mas com o passar das atividades foi possível observar que os educandos (re)constróem seus conhecimentos. Conclui-se assim, que o ensino de Ciências problematizado torna-se essencial na formação básica, para tornar estudantes críticos e reflexivos diante do mundo em que vivem.

Palavras-chave: Ciclo de vida; *Drosophila melanogaster*, Proposta didática, Arco Magueréz.

Abstract

The present study used the teaching of sciences to verify students' perceptions about the life cycle of *Drosophila melanogaster*, popularly known as fruit fly, the same it has been widely used as support in the teaching and learning process. The research was developed over three weeks in an eighth grade year, of the Municipal School of Elementary Education José Francisco Pereira da Silva, in the city of Uruguaiana / RS, with twenty-four students. As an instrument of data collection was used the notes that the participants performed during the activities, were used, and these were analyzed using the Content Analysis technique. The activity was developed over the course of three weeks, divided in 2h / class weekly, in the discipline of Sciences, the same it was conducted using the methodology of problematization and the Arch of Magueréz. The results showed that the students initially presented creationist perceptions, but with the passing of the activities and possible to observe that the learners (re)builds their knowledge. This concludes that teaching in science becomes essential in training to make students critical and reflective of the world in which they live.

Keywords: Methodology of Problematization; *Drosophila melanogaster*; Arch Magueréz.

Introdução

O cenário atual da educação básica brasileira apresenta profundas transformações e novas tendências pedagógicas apontam para a necessidade de se repensar práticas escolares pautadas no modelo tradicional de ensino. Modelo no qual “as ações de ensino apresentam-se centradas na transmissão de conhecimentos pelo professor ao aluno, sendo o professor, o único responsável pela condução do processo educativo, uma autoridade máxima no que concerne às estratégias de ensino” Prado *et al* (2012). Ainda, conforme o autor é necessário promover a ruptura com este modelo de ensino, injustificável nos dias atuais e a partir da pedagogia crítica colocar o professor na condição de mediador do conhecimento e que possibilite propiciar aos alunos a observação da realidade e a compreensão do conteúdo retirado dela.

Para se adaptar a este novo contexto educacional, surge a necessidade de os professores repensarem suas práticas educativas, questionando-se sobre como os educandos aprendem e como o processo de ensinar pode conduzir à aprendizagem. Para Viçosa *et al* (2018) a velocidade em que emergem novas informações suscita a necessidade de repensar e refletir sobre os objetivos dos processos educacionais, por meio de novas concepções que integrem educando, os professores e a sociedade na busca pela construção de novos conhecimentos. No qual novas propostas metodológicas o auxiliem na superação dos obstáculos postos no âmbito educacional, sobretudo, na área das ciências.

Diante desta problemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) voltados para a área de Ciências Naturais oferecem material de apoio para os professores desenvolverem sua prática, estudo e reflexão. E estabelece que “o aprendizado se dá pela interação professor/estudantes/conhecimento, ao se estabelecer um diálogo entre as ideias prévias dos estudantes e a visão científica atual, com a mediação do professor” (BRASIL, 1998). Deste modo, é possível compreender que o educando reconstrói suas percepções anteriores de mundo ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico a partir da mediação realizada pelo professor.

Ao enfatizar a aprendizagem e com vistas a propiciar a formação crítica dos educandos, os professores podem substituir a metodologia tradicional de ensino por metodologias ativas de aprendizagem. Dentre estas, cita-se a problematização, “que tem como objetivo instigar o estudante mediante problemas, pois assim ele tem a possibilidade de examinar, refletir, posicionar-se de forma crítica” (Borges & Alencar, 2014). Ao pensarmos na Ciência como a área do conhecimento que propicia diversas experiências que contemplam o contexto social dos educandos, depreende-se que há uma estreita ligação entre o ensino de Ciências e a Metodologia da Problematização. Ainda para os autores supracitados, tendo em vista que a mesma é utilizada em situações nas quais os temas estejam relacionados com a vida em sociedade, aponta-se como referência o Método do Arco de Magueréz.

O Arco de Magueréz, que fora apresentado inicialmente por Bordenave & Pereira no ano de 1982, possui cinco etapas: observação da realidade e definição de um problema, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade (Berbel, 2011). A concepção do Arco de Magueréz, para Vasconcellos (1999 apud Berbel, 2011), parte de uma crítica do ensino tradicional no qual propõe um tipo de ensino cujas características principais são a problematização da realidade e a busca de solução para problemas detectados, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio reflexivo e crítico do aluno. Deste modo, diante dos benefícios da Metodologia da Problematização para o processo de ensino e aprendizagem, sobretudo na área da Ciência, este artigo visa apresentar uma proposta de ensino voltada ao estudo dos conteúdos que abrangem a diversidade da vida animal.

Ensino de Ciências

Atualmente o ensino de Ciências, objetiva uma educação de qualidade que desenvolva nos alunos a capacidade de expressar suas habilidades e pensamentos críticos. Contudo, Daher & Machado (2016) trazem que o ensino de ciências é trabalhado ainda de forma precária no âmbito escolar, necessitando ser valorizado e as práticas utilizadas pelos educadores, repensadas, com o intuito de romper alguns paradigmas já consolidados no fazer pedagógico desses educadores, que devem preparar-se para promover um ensino desafiador, e adequado para a investigação acerca da Ciência.

Esta precariedade do ensino de Ciências tem como fatores a falta de atividades experimentais com os alunos, a falta de recursos financeiros e apoio pedagógico (Viecheneski & Carletto, 2013). Conforme Bergmann *et al* (2017) as atividades experimentais são frequentemente apontadas, em discussões acadêmicas, como importantes recursos didáticos das disciplinas científicas, em qualquer nível de ensino. Compreende-se assim, apesar dos fatores de dificuldade a relevância em se trabalhar atividades experimentais com educandos na intenção de promover os diferentes saberes científicos.

Diante disso, popularizar o conhecimento acerca da Ciência no espaço escolar torna-se essencial para que os alunos possam entender melhor o meio em que vivem e possam intervir de modo responsável fazendo escolhas conscientes. Neste sentido, ensinar Ciência torna-se fundamental no processo de ensino, pois é através dela que teremos cidadãos críticos e reflexivos vivendo em sociedade.

[...]O ensino de Ciências é fundamental para a plena realização do ser humano e a sua integração social. Continuar aceitando que grande parte da população não receba formação científica de qualidade agravará as desigualdades do país e significará seu atraso no mundo globalizado. Investir para constituir uma população cientificamente preparada é cultivar para receber de volta cidadania e produtividade, que melhoram as condições de vida de todo o povo (UNESCO, 2005).

Com todas as dificuldades apresentadas, o ensino de Ciência tem condições de ser trabalhada no âmbito escolar, de maneira que possibilite o desenvolvimento cultural, científico e social dos alunos. Mas para que isso aconteça cabe ao professor buscar estratégias para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Ciência. Neste sentido, o papel do professor é promover a ciências de forma que estimule e aguace a curiosidade dos alunos, fazendo que os mesmos sintam a necessidade e a capacidade de investigar, problematizar e questionar assuntos relacionados à essa área do saber. Fazendo, deste modo, com que o ensino nessa área possa também despertar o interesse do aluno pela Ciência. Para Lima *et al* (2016):

[...]organizam-se atividades experimentais na perspectiva construtivista levando-se em consideração o conhecimento prévio dos alunos. Adotar essa postura construtivista significa aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas que deve ser construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes (Lima et al, 2016, p. 21).

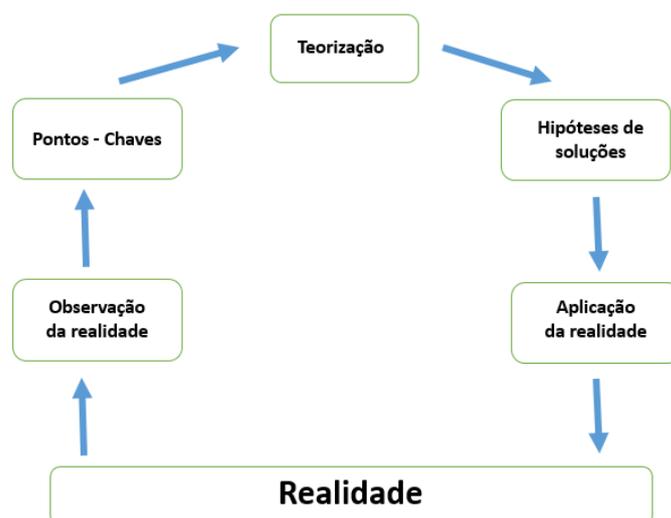
Mas como ensinar Ciências? Principalmente na atualidade em que vivemos rodeados de tecnologia, e como despertar o interesse dos alunos para essa área? Nessa perspectiva, de aprimorar o ensino de ciências o construtivismo tem se destacado nos últimos anos, já que o mesmo leva em consideração a percepção prévia dos estudantes e a partir dessa a construção do conhecimento. Nesta perspectiva, Somavilla & Zara (2016), destacam a relevância de práticas experimentais na área de Ciências no ambiente escolar, sendo este um processo permanente e relacionado ao que existe no universo entre o ontem, o hoje e as perspectivas para o amanhã. Influenciando e impactando diretamente no cotidiano das pessoas e conduzindo a questionamentos e a investigações futuras.

Metodologia da problematização do Arco de Magueres

O processo de ensino da problematização ou investigação teve início na Universidade do Havaí no ano de 1980, como proposta metodológica que tinha por escopo um currículo orientado para os problemas, delineando o modo de como os educandos desenvolvem suas habilidades. (Mitre

et al., 2008). Na concepção de Berbel (1998), a utilização dessa metodologia é conveniente sempre que os conteúdos abordados com estudantes estejam relacionados com o meio em que vivem.

O desenvolvimento dessa metodologia, contempla cinco etapas das quais são, etapas de investigação, problematização e intervenção. Em síntese o arco tem como ponto de partida a observação da realidade, pontos chaves, a teorização, as hipóteses de soluções e a aplicação a realidade formando nesse conjunto um arco como pode ser observado na figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores embasado em (Bordenave & Pereira, 1982)

No esquema do Arco de Magueres utilizado na metodologia da problematização são sintetizadas por Berbel (1998), no qual “tem como ponto de partida a realidade observadas por diversos ângulos”, onde os estudantes podem identificar os problemas existentes ao observarem a realidade. Abaixo elencamos as cinco etapas do Arco de Magueres:

- **Observação da realidade:** É baseada no conjunto de informações assimilados durante a observação da realidade.
- **Pontos-chave:** Nesta etapa ocorre a reflexão sobre a problemática observada e as possíveis causas da mesma. Os educandos também devem
- **Teorização:** Consiste em investigar/estudar acerca do causador do problema, elencados no Pontos-chave, afim de compreendê-los e encontrar soluções para solucionar os problemas. Esses dados devem ser analisados e discutidos, sempre tendo em vista como tema central a problemática.
- **Hipóteses de solução:** Incide em construir por meio de investigações críticas e reflexivas alternativas para soluções do problema encontrado na etapa da observação da realidade.
- **Aplicação à realidade:** Nesta última etapa aplica-se na prática todas as hipóteses criadas para solução da problemática como um retorno a realidade investigada.

Segundo Colombo & Berbel (2007), a “aplicação permite fixar as soluções geradas e contempla o comprometimento do pesquisador para voltar a mesma realidade, transformando-a em algum grau”. Entendemos nesse cenário que, que o arco de Magueres e a MP se complementam e buscam desenvolver a criticidade em alunos para que os mesmos atuem de forma críticos e reflexivos no meio em vivem.

Desta forma, a utilização dessa metodologia favorece a utilização de diferentes estratégias de ensino que fomentem as práticas educativas investigativas e que conduzam os educandos a se interessarem pelo conhecimento científico. Dentro destas estratégias, aponta-se o uso da

Drosophila melanogaster como modelo experimental. O uso deste modelo é defendido por Rocha *et al.* (2013) por serem seres facilmente observáveis, fácil cultivo e de baixo custo laboratorial, o que os tornam bastante utilizados em aulas práticas que visam despertar o interesse dos educandos.

Drosophila melanogaster

A *Drosophila melanogaster* tem sido amplamente utilizada como apoio no processo de ensino e aprendizagem. A referida espécie é conhecida popularmente como mosca da fruta ou mosca do vinagre, são insetos bastante comuns nas residências, especialmente perto de fruteiras e lixos, pois as mesmas alimentam-se de leveduras presentes nas frutas em estado de putrefação. Devido ao seu fácil manejo em laboratório e alta taxa de reprodução, essas espécies de moscas têm sido muito utilizadas como modelo experimental ao longo dos anos, obtendo-se sucesso nas pesquisas em diversas áreas da ciência, como por exemplo, em estudos genéticos, estudos de doenças humanas, dentre outros. (Rocha, et al., 2013)

Além de beneficiar a área da pesquisa, a utilização da *Drosophila melanogaster* pode favorecer a área de ensino, tendo em vista que estas moscas podem ser utilizadas como um modelo didático no ensino de componentes curriculares na área da Ciências e Biologia, contribuindo efetivamente com o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, muitos alunos apresentam dificuldades em assimilar alguns conteúdos relacionados a ciências (Silva *et al.*, 2014). Neste sentido, pode-se dizer que o uso das *Drosophila melanogaster* como um modelo didático pode ser eficaz tanto na prática docente, quanto na assimilação do conteúdo abordado pelos alunos, podendo também despertar o interesse do educando pela a prática científica.

Uma das possibilidades de desenvolver essa prática científica na escola é através da experimentação, utilizando a *Drosophila melanogaster* como modelo experimental, no sentido de despertar no educando a curiosidade sobre diversos temas que fazem parte de seu cotidiano. Essa atividade pode ser desenvolvida em diferentes etapas com os educandos, contemplando diferentes metodologias. Conforme Taha *et al.* (2016), estas metodologias podem perpassar a experimentação ilustrativa, que visa demonstrar conceitos discutidos anteriormente; a experimentação investigativa, que possui o mesmo caráter da investigação científica, em que o educando faz o levantamento do problema, elabora hipóteses, realiza o experimento para comprovar suas hipóteses e organiza os resultados para fazer suas próprias conclusões.

Estes insetos têm em média de 3mm à 4mm de comprimento e se reproduzem facilmente, seu ciclo de vida é curto durando cerca de 12 a 15 dias (Borror, 1969). O ciclo de vida das moscas passa por seis fases: 1º fase (eclosão do ovo), 2º fase (primeira forma de larva), 3º fase (segunda fase de larva), 4º fase (terceira fase de larva, onde muda significativamente de tamanho), 5º fase (estágio de pré pupa) e 6º fase (estágio de pupa, onde ocorre a eclosão do indivíduo). Após eclosão o indivíduo atingirá sua maturidade sexual após 12 horas e, em média, sobrevive por 60 dias. Os sexos desses indivíduos são identificáveis por meio de dimorfismo sexuais – no macho, os abdomens são listrados e na porção final dos mesmos existe uma pigmentação preta, enquanto que na fêmea não existe essa pigmentação (Gomes, 2001).

Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida durante três semanas consecutivas, em uma turma do oitavo ano de uma Escola Municipal de Ensino Fundamental, na cidade de Uruguaiana/RS. Participaram da pesquisa vinte e quatro educandos, com média de idade de 12 anos. Os participantes

da pesquisa e seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a realização da proposta foi aprovada pela direção e professora de Ciências da escola e pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob o número: 1.746.820.

Como proposta foi utilizado um modelo *in vivo*, sendo direcionada especificamente ao estudo do ciclo de vida das moscas *Drosophila melanogaster*, conhecidas popularmente como “mosca da fruta” e conduzida utilizando a metodologia da problematização e o Arco de Maguerez. A atividade foi dividida em 2h/aula semanais, na disciplina de Ciências.

A descrição de cada etapa da atividade está apresentada no quadro 1, baseada nos fundamentos do método da problematização do Arco de Maguerez. Para o registro das observações os educandos receberam uma folha sulfite personalizada, que continha um espaço específico para desenhar as observações e um espaço que poderiam registrar de forma discursiva suas concepções. A cada observação os estudantes realizam novos registros e obtinham retorno sobre os registros anteriores. Desta forma, os mesmos poderiam rever suas anotações, retomar suas concepções e (re)construir seus conhecimentos.

Quadro 1. Descrição das atividades

Etapa	Atividade
1ª semana	Observação da realidade; Pontos-chave.
2ª semana	Observação da realidade; Teorização
3ª semana	Hipóteses de solução e Aplicação na realidade.

Fonte: Elaborado pelos autores

Na primeira semana os alunos observaram os frascos com meio de cultura com *Drosophilas* dentro, após a observação as mesmas foram liberadas de modo que o frasco ficou vazio. Nesta etapa os alunos foram instigados a responder sobre como surgem as moscas, qual seu ciclo de vida e como funciona seu ciclo de reprodução. Após essa etapa foi indicado aos alunos sites com materiais científicos que os auxiliariam a buscar respostas para essas questões.

No decorrer das atividades, na segunda etapa, foram realizadas novas observações e os sujeitos da pesquisa orientados a desenhar o que observavam. Nesta observação os alunos identificaram que os frascos, apresentavam os primeiros estágios de larvas e algumas pulpas. A partir desta observação os alunos foram instigados a responder como as larvas surgiram no pote e registrar por escrito o que eles estavam observando. Nesta etapa foi disponibilizado material científico impresso para que os mesmos, em grupos, realizassem leitura e buscassem argumentos para construção de hipóteses.

Na última semana os alunos deram sequência nas observações, registraram o que estava acontecendo nos frascos e novamente foram estimulados a responder de onde tinham surgido as moscas que estavam no frasco, sendo que na primeira observação as mesmas haviam sido liberadas. Os alunos deram sequência em seus registros e formularam hipóteses sobre o “ressurgimento” das moscas nos frascos, baseados nas leituras científicas realizadas na etapa anterior. Essas hipóteses foram apresentadas aos demais colegas resultando em problematização e sistematização do tema abordado.

Esta pesquisa caracteriza-se por ser qualitativa e possuir caráter exploratório, que segundo Gil (2007), é baseada em estudos de caso, entrevistas com pessoas, levantamento bibliográfico e análise de exemplos de compreensão. Os resultados obtidos, a partir das anotações dos participantes, foram analisados a partir da Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e para preservar a identidade dos participantes da pesquisa os mesmos foram numerados de 01 a 24.

Resultados e discussão

A partir do desenvolvimento das atividades obteve-se os seguintes resultados, explicitados no quadro 02:

Quadro 02: Atividades desenvolvidas a partir do Arco de Maguerez

Etapas do Arco	Descrição das atividades
Observação da realidade	<p>A observação foi registrada em desenhos (Figura 1) é descrita conforme segue:</p> <p>Fala 1: <i>“Tinha um frasco com moscas e soltaram as moscas”</i></p> <p>Fala 2: <i>“A professora pegou o pote e conecto um funil com falcom debaixo do pote colocou uma caminha e virou as moscas elas foram para o falcom e o pote ficou vazio”</i></p> <p>Fala 3: <i>“As moscas foram libertas e o frasco ficou vazio”</i></p> <p>Fala 4: <i>“Primeiro vimos as moscas e depois a professora tirou as moscas do vidro e colocou no falcom”</i></p>
Pontos-chave	<p>Os estudantes foram norteados pelas seguintes perguntas: “O que você acha que tem dentro do vidro?”; “Você acha que existe diferença entre os ‘pontos’ claros e os escuros?”.</p>
Teorização (aulas)	<p>Nessas aulas, foram trabalhados os seguintes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artrópodes; - Insetos, ciclo de vida; - Metamorfose.
Hipóteses de solução	<p>O acompanhamento dessa etapa se deu através do registro escrito dos estudantes, conforme segue:</p> <p>Fala 1: <i>“As moscas saíram, mas deixaram ovos, deles saíram as larvas e delas já tem mosquinhas”.</i></p> <p>Fala 2: <i>“As moscas foram retiradas pela professora e elas deixaram os ovos e os ovos eclodiram e viraram larvas”.</i></p> <p>Fala 3: <i>“As moscas que estão agora vieram das outras moscas que colocaram ovos no vidro”.</i></p> <p>Fala 4: <i>“Dentro do pote tem farinha, os ovos se abriram e se transformam em larvas, que se transformam em moscas”.</i></p>
Aplicação na realidade	<p>Nessa etapa, foi observado se os estudantes eram capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos em outras situações como, por exemplo, a outros seres vivos:</p> <p>Fala 1: <i>“Nós observamos os ovos de mosca que se desenvolveram em 2 dias isso se chama ciclo, vimos que elas estão fermentando e querem sair do vidro para pegar oxigênio e elas estão quase morrendo”.</i></p>

	<p>Fala 2: “Eu estou vendo o vidro com moscas e ácaros e umas larvas, os pontos escuros são as moscas que não saiu e pontos claros saiu a mosca”.</p> <p>Fala 3: “As moscas surgiram dos ovos que eclodiram”</p>
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores

Na primeira semana da atividade os alunos observaram a realidade e demonstraram através de ilustrações (figura 1) o que estava acontecendo. Nessa primeira semana foi apresentado frascos com moscas dentro e logo em seguida as mesmas foram liberadas de modo que o pote ficou vazio. A partir dos dados obtidos percebeu-se que os alunos inicialmente possuem visão criacionista e de geração espontânea, ao serem questionados de “onde vem as moscas?” Os educandos associam o surgimento com algo mágico, como observado abaixo:

Aluno 8: “As moscas vieram de Deus”

Aluno 16: “As moscas nascem do lixo”

Aluna 5: “As moscas vêm da comida estragada”

Aluno 22: “Elas nasceram da comida que tá dentro do frasco”

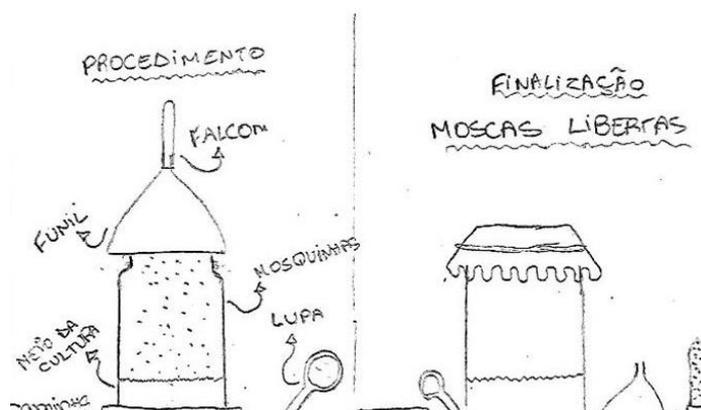


Figura 1- Observação da realidade do aluno 5- Moscas foram liberadas

Para Moreira (2006), as concepções prévias dos alunos devem ser analisadas pelos educadores e utilizadas em sala de aula como apoio no processo de ensino e aprendizagem. Conforme Folmer (2007), para alcançar a aprendizagem é preciso saber o que o aluno já conhece e partir de então ensina-los. Ainda o autor aponta que “os conhecimentos adquiridos pelos estudantes fora da escola, conhecimentos esses que, justamente com suas concepções e atitudes face a ciências, influenciam fortemente a aprendizagem” (Folmer, 2007). Portanto, no que tange as percepções dos educandos torna-se essencial conhecê-la para ensinar o novo conhecimento e a partir dessa forma leva-los ao processo de ensino e aprendizagem significativos.

Segundo Santos & Macedo (2017), aprendizagem significativa é definida como um processo pelo qual as novas informações não sigam uma regra, o novo conhecimento tem que dar sentido para vida cotidiana do indivíduo, levando em consideração os conhecimentos prévios, pois os mesmos servirão de ancora para os novos conhecimentos. O autor ressalta que “o aprendizado precisa ser significativo para ser consolidado” (Santos & Macedo, 2017) Corroborando nesse sentido, Viçosa *et al.* (2017) diz que é importante considerar os conhecimentos prévio dos educandos como uma ferramenta de apoio para o ensino.

Na segunda semana, os alunos receberam os mesmos frascos da semana anterior e foram orientados a analisar os potes, após as análises os alunos foram instigados a responder o que estavam observando. Neste estágio os frascos apresentavam larvas e pulpas. Alguns estudantes denominam as pulpas com elementos de seu cotidiano, a exemplo disso, a pulpa sendo considerada arroz e semente. Ainda no decorrer desta etapa os alunos não conseguem associar o surgimento das larvas e pulpas como um ciclo de vida, entretanto, na sequência das atividades percebeu-se que ocorreu a mudança no conceito de alguns educandos, como pode ser observado nas falas:

Aluno 3: *“Observei que tem várias cascas no vidro que podem ser ovos”*

Aluno 10: *“No pote tem larvas recém-nascidas, algumas são pretas e outras brancas, as pretas podem ser ovos chocando”*

Aluna 9: *“observei que tem vários grãos que são pretos e claros e umas larvas”*

Aluno 15: *“Observei hoje que as mosquinhas umas se mexem e outras estão grudadas no vidro e algumas são pretinhas e as outras são brancas. Eu acho que as branquinhas saíram dos ovos pretinhos”*

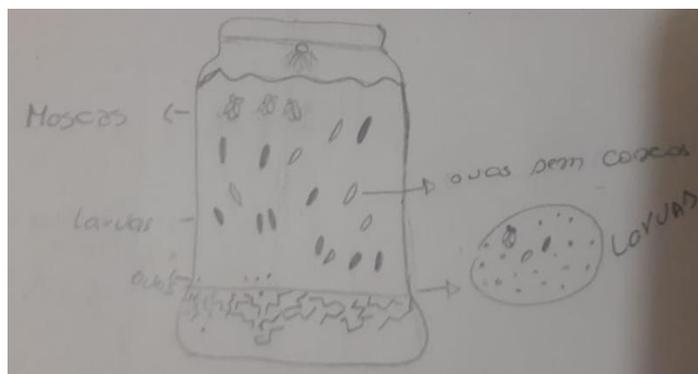


Figura 2- Teorização aluno 22: aparecimento de larvas

Contudo, o educador deve entender que os educandos aprendem a partir de suas concepções, dessa forma cabe ao mesmo criar possibilidades em que os alunos possam ampliar ou (re)construir seus próprios conceitos. Entretanto “é necessário que o professor tenha a vontade de ouvir o que seus alunos querem dizer, que permita que eles possam explicitar seus conhecimentos” (Taha *et al.*, 2016). Ainda Moraes (2010), corroborando diz que aprender é reconstruir o conhecimento adquirido, ampliando o mesmo.

[...]Aprender é ampliar o mundo em que se vive, reestrutura-lo de forma permanente. Aprender a reconstruir e ampliar seus próprios conhecimentos, as habilidades de interagir com o mundo e por meio disso, reconstrui-se a si próprio (MORAES, 2010, p. 04).

Diante desse cenário e de acordo com Pereira (2010), no ensino de ciências “é preciso criar um ambiente propício para que os alunos evoluam de suas concepções não-científicas para as científicas”, independente se essas concepções dos alunos sejam corretas ou não. No entanto, sabendo que é possível estimular o interesse dos educandos pela ciência, é preciso conhecer diferentes metodologias que incentivem os educandos a construir conhecimentos a partir de seus próprios interesses. (Taha *et al.*, 2016):

[...]Uma ferramenta que pode corroborar para esse processo de ensino-aprendizagem é a experimentação, uma vez que a ciência tenta compreender o mundo e, a experimentação facilita a compreensão dos fenômenos e transformações que acontecem no mundo. (Taha *et al.*, 2016, pg. 07)

Durante as atividades, foi possível perceber que os educandos começam a construir seus próprios conhecimentos a partir de suas experiências e concepções já consolidadas. Essa re(construção) de conceitos acontece pela ação ou apreender fazendo. Nesse sentido Freire (1996), fundamentado na pedagogia problematizadora, ressalta que o que impulsiona a aprendizagem é a resolução de problemas e a construção de novos conhecimentos a partir de experiências prévias. No entanto, o aluno aprende e constrói seus próprios conhecimentos no momento que ele começa a solucionar problemas proposto a eles. De acordo com Copetti *et al.* (2015), a metodologia da problematização pode conduzir os educandos ao contato com as informações e a produção de conhecimentos, com a finalidade de solucionar os problemas e promover o seu próprio desenvolvimento.

Baseado nos relatos dos alunos é possível perceber uma certa satisfação dos educandos, ao chegar no final das etapas: hipóteses de soluções e aplicação da realidade, os alunos demonstraram ter entendido o que ocorreu durante as semanas das atividades, esse entendimento é demonstrado na ilustração de um aluno (figura 3). Os alunos descreveram os acontecimentos como um ciclo, neste caso o ciclo de vida das *Drosophila melanogaster*. A descrição pode ser observada nas seguintes falas:

Aluno 11: “As moscas botaram ovos ali no vidro e nasceram as mosquinhas, a casca escura e mosca dentro e a clara já nascendo”

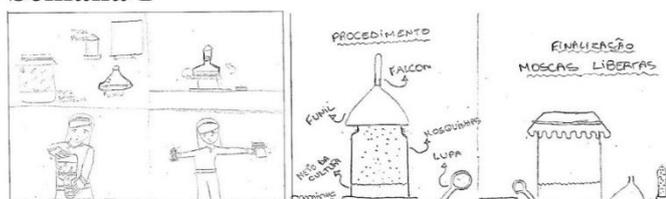
Aluno 3: “Quando as outras moscas saíram do pote deixaram os ovos e depois de um tempo os ovos eclodiram”

Aluno 18: “eu observei que ovos de moscas que nasceram se chama ciclo da vida”

Aluno 22: “No mesmo pote onde as moscas tinham sido liberadas as moscas deixaram os ovos e vimos que viraram larvas e das larvas algumas moscas”

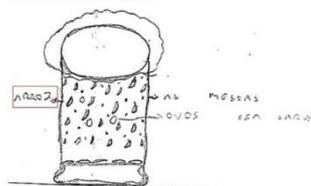
Observação da Realidade

Semana 1



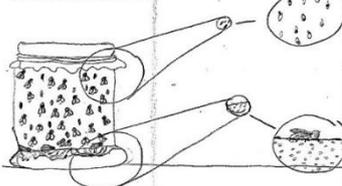
O que você está vendo?
 A MOSCA COLCOU O FALCÃO NO FUNIL E
 O FUNIL NA VIDRA TIERU O BANO DESE
 VA EM SIMA BATEU ENTA AS MOSCAS EN
 XAREM VIERU O VIEU E AS MOSCAS
 SUSBERM TIERU O FALCÃO E A VIDRA

Semana 2



O que você está vendo?
 EN SIMA BATEU EN SIMA EN
 O BANO ENTA ENTA ENTA ENTA
 ENTA ENTA ENTA ENTA ENTA ENTA

Semana 3



O que você está vendo?
 Bem dentro do pote tem farinha de milho,
 Os ovos colocaram e se transformaram em larvas,
 que se transformaram em moscas. Os ovos de
 mosca não são os mesmos que os outros
 porque são muito pequenos e não são
 como os outros que são maiores e não são
 como os outros que são maiores e não são
 como os outros que são maiores e não são

Figura 3- Aplicação da realidade Aluno 5: ciclo de vida

Acreditamos, com base nos resultados apresentados, que a experimentação desperta a curiosidade e o interesse dos educandos. Sendo que no decorrer das atividades foi perceptível que os alunos demonstraram-se interessados pela atividade proposta, a medida em que os estudantes

interagem os mesmos reproduzem seus próprios conhecimentos e hipóteses para os acontecimentos. Nesse sentido “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação” (Guimarães, 2009).

O interesse dos educandos pela atividade proposta demonstrou a eficácia no ambiente escolar, se configurando como uma importante estratégia para o processo de ensino e aprendizagem em ciências que pode auxiliar os professores que apresentam dificuldades quando o assunto é ensinar ciências. Folmer (2007) traz a afirmativa de que o trabalho com experimentação não exige a utilização de laboratórios modernos e que cabe ao professor levar para a sala de aula materiais e recursos que se adequem ao meio no qual o aluno está inserido. Nesse sentido Damasceno; Pereira & Junior (2017), discorre:

[...] Considerando o papel fundamental da experimentação no processo de ensino, deve destacar o desempenho do professor quanto detentor do conhecimento e seu bom relacionamento com o aluno, pois isso irá facilitar a transmissão e recepção desse conhecimento entre educando e educador. A partir da inserção do experimento nas aulas, a interação entre aluno e professor aumenta, as aulas teóricas ministradas. (Damasceno; Pereira & Junior, 2017, pg. 184)

Sabendo das dificuldades que muitos educadores enfrentam ao ensinar conteúdos na área da Ciência podemos citar como ferramenta para o processo de ensino os modelos experimentais, dentre esses a *Drosophila melanogaster*. Para Daniel *et al.* (2015), o uso das *Drosophila melanogaster* como estratégia de ensino pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem e na construção dos conhecimentos dos educandos. Corroborando com a discussão, Rocha (2013), ressalta que o uso destas espécies tornam-se eficaz no ensino de Ciência, diante de conteúdos que muitas vezes são de difícil compreensão por parte dos educandos.

Desta forma, a partir dos resultados e com base nas discussões acima, os modelos alternativos demonstram-se eficaz no ensino de Ciência, quando justaposto com outras estratégias. Entre elas, os conhecimentos prévios, a metodologia da problematização com o Arco de Maguerez e a experimentação, proporcionam ao educando o desenvolvimento da criticidade e reconstrução dos seus próprios conceitos. Nesse cenário, tornando o processo de ensino e aprendizagem significativos.

Considerações finais

O contexto atual do ensino de Ciência ainda depara-se com dois ensinamentos, o tradicional onde o professor transmite o conhecimento para o aluno, e o ensino formal que não enfrenta e não acompanha as diversas mudanças tecnológicas. Ainda por outro lado, com base nos resultados dessa atividade, entendemos que esse ensino deve tornar-se mais atrativo, prazeroso e relevante, fazendo com que os educandos aprendam de forma significativa.

Apesar das dificuldades e obstáculos encontrados pelos educadores acerca do ensino de ciência, torna-se imprescindível por parte dos mesmos buscar estratégias e metodologias de ensino, no intuito de usar modelos de ensino-aprendizagem mais divertidos e que desperte o interesse por parte dos educandos. Nesse sentido, consideramos como estratégia as percepções dos alunos, pois independente de qualquer ensino o mesmo só é significativo quando levado em consideração o conhecimento já adquirido. Ainda quando justaposto com outras estratégias, nesse caso a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez torna-se relevante no processo de ensino significativo.

Dessa forma, o uso dessas metodologias em conjunto torna o ensino mais significativo e efetivo, uma vez que o educando torna-se mediador do seu próprio conhecimento. Conclui-se deste modo, que o ensino de ciências é de grande importância para a formação de estudantes autônomos, críticos e reflexivos. Auxiliando para que os mesmos possam atuar com responsabilidade diante da sociedade em que vivem. Ainda, cabe aqui ressaltar, que o papel do professor é possibilitar situações

das quais levem os alunos a questionarem e investigarem, dessa forma proporcionando experiências ligadas ao cotidiano dos estudantes.

Referências Bibliográficas

- Bardin, L. (2011). **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70.
- Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*. Acesso em 05 mai., 2018, <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>.
- Berbel, N. A. N. (1998). Metodologia da problematização: experiências com questões de ensino superior. *EDUEL*.
- Bergmann, A. B.; Maman, A. S.; Neide, I. G.; Dullius, M. M.; Quartieri, M. T. (2017). Atividades experimentais no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: percepção de um grupo de professores. X Congresso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Acesso em 08., mai, 2018, https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/48_-_Atividades_Experimentais_no_ensino_de_Ciencias_Exatas_nos_Anos_Iniciais_do_Ensino.pdf
- Bordenave, J. D., & Pereira, M. A. (1982). Estratégias de ensino aprendizagem. Petrópolis. Acesso em 29 abr., 2018, <https://www.uc.pt/fmuc/gabineteeducacaomedica/recursoseducare/livro17>.
- Borges, T. S., & Alencar, G. (2014). 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. Acesso em 03 abr., 2018, <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/napecco/Metodologias/Metodologias%20Ativas%20na%20Promocao%20da%20Formacao.pdf>.
- Borror, D. J. & Delong, M. D. (1969). Introdução ao estudo dos insetos. Edgard Bucher BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasil: MEC / SEF, (1998). Acesso em 30 jul., 2017, <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias>.
- Colombo, A. A., & Berbel, N. A. (2007). A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com saberes de professores. Acesso em 16, mai., 2018, http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq_390_ametodologiadaproblematizacaocomoarcodemaguerez.pdf.
- Copetti, J. & lanes, K. G. & lara, S. & folmer, V. (2015) Capacitação de professores em educação e saúde no contexto escolar por meio da problematização. In: Educação e saúde no contexto escolar (p. 15-40). Universidade Federal do Pampa. Acesso em 14 jun., 2018, <http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/sisbi/files/2015/08/Livro-Educa%C3%A7%C3%A3o-e-Sa%C3%BAde-no-Contexto-Escolar.pdf>.
- Daher, B. F. A., & Machado M. V. (2016). Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: o que pensam os professores. *Revista da SBEmBio*. Acesso em 08., mai. 2018, <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/1753.pdf>.
- Damasceno, F. E. L., & Pereira, F. L., & Junior, S. D. A. C. (2017). A experimentação e o livro virtual auxiliando nas aulas de Ciência físicas. *Experiências em Ensino de Ciências*. Acesso em 12 jun., 2018, http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID430/v12_n7_a2017.pdf.
- Daniel, J. L. A., & Moreira, M. M. J., & Nédia, G. C., & Thiago, M. C. (2015). Aulas práticas de genética no ensino médio: utilização de *Drosophila melanogaster* como ferramenta de ensino. III congresso de ciência e tecnologia. PR, Dois Vizinhos: 2015. p. 259-261.
- Folmer, V. (2007). As concepções dos estudantes acerca da natureza do conhecimento científico: confronto com a experimentação. *Lume repositório digital*. Acesso em 03 de jun., 2018, <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/11789>.
- Freire, P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: 1996, Paz e Terra. Acesso em 14 jun., 2018, <http://forumeja.org.br/files/Autonomia.pdf>
- GIL, A. C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa. (Ed.), Atlas (p.57). Acesso em 14, mai., 2018, http://ccvap.futuro.usp.br/noticiasfiles/15.04.2015_%20RicardoSaito_Resenha_Metodologia.pdf.
- Gomes, R. A. P. L. (2001). Utilização de *Drosophila* em genética: 1º parte. Acesso em 31 mai., 2018, <http://ordembilogos.pt/Publicacoes/Biologias/>.

Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no ensino de química: caminho e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química nova escola*. Acesso em 14 de jun., 2018, http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/pibid_unisc/article/view/17861/4715.

Lima, G. H; Silva, S. R; Junior, L.B.N; Cândido, B. H. J; Santos, P. R. K. (2016). O uso de atividades práticas no ensino de ciências em escola pública do município de Vitoria Antão- PE. Unesp. Acesso em 08., mai., 2018, http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1190/1188.

Mitre, S. M; Batista, S. R; Mendonça, M. J; Pinto, M. M. N; Meirelles, B. A. C; Porto, M. T; Hoffmann, A. M. L. (2008). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde debates atuais. Acesso em 17, abr., 2018, <http://www.scielo.br/pdf/csc/v13s2/v13s2a18.pdf>.

Morais, R. (2010). O significado de aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução do conhecimento. Acesso em 14 de jun., 2018, <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/188/179>.

Moreira, M. A. (2006). Aprendizagem significativa. Acesso em 14 jun., 2018, <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf>.

Pereira, B. B. (2010). Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. *Cadernos da FUCAMP*. Acesso em 10 jun., 2018, <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/176>.

Prado, M. L. do; Velho, M.B; Espíndola, D.S; Sobrinho, S.H; Backes, V.M.S. (2012). Arco de Charles Maguerez: refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. *Escola Anna Nery Revista de Enfermagem*. Acesso em 29 abr., 2018, <http://www.scielo.br/pdf/ean/v16n1/v16n1a23.pdf>.

Rocha, L. D. L S., & Faria, J. C. N. M., & Cruz, A. H. S., & Reis, A. A. S., & Santos, R.S. (2013). *Drosophila*: um importante modelo biológico para a pesquisa e o ensino de genética. *Scire Salutis*. Acesso em 31 de mai., 2018, file:///C:/Users/aline/Downloads/513-Texto%20do%20artigo-1593-3-10-20170827%20(2).pdf.

Santos, G. E. R., & Macedo, L. E. (2017). Aprendizagem Significativa de Conceitos Botânicos em uma Classe de Jovens e Adultos Análise dos Conhecimentos Prévios Contexto & Educação. Acesso em 10 jun., 2018, <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.101.105-124>.

Silva, F. A; Folmer, V; Lopes, S. O. M; Morin D. (2014). *Drosophila melanogaster* como instrumento pedagógico para aprimorar o ensino de ciências. *Anais do salão internacional e ensino, pesquisa e extensão*. Acesso 16, abr., 2018, <http://publicase.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/7540>.

Somavilla, S. A., & Zara. A. R. (2016). Ciências e o ensino de ciência no Brasil. *Experiência no Ensino de Ciências*. Acesso em 17 abr., 2018, http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID326/v11_n3_a2016.pdf.

Taha, S. M; Lopes, C. S. C; Soares, L. S; Folmer, V. (2016) Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. *Experiência em ensino de ciências*. Acesso em 16, abr., 2018, http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID305/v11_n1_a2016.pdf

UNESCO. (2005). *Ensino de ciências: Futuro em risco*. Acesso em 08., mai. 2018, <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>.

Vasconcellos, M. M. M. (1999). Aspectos Pedagógicos e Filosóficos da Metodologia da Problematização. In: Berbel, Neusi Aparecida Navas. *Metodologia da Problematização: fundamentos e aplicações*. EDUEL. Acesso em abr, 2018, <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/3733/2999>.

Viçosa, L. C. S. C; Taha, S. M; Soares, L. E; Ferreira, S. F. (2017). Unidade de aprendizagem: desenvolvendo a cidadania através da temática trânsito. *Revista Ciência & Ideia*, 88-100. Acesso em 17 mai., 2018, <http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/574>.

Viecheneski, P. J., & Carletto, M. (2013). Porque e para que ensinar ciências para crianças. *Revista Brasileira de Ensino e Tecnologia*. Acesso em 02 jun., 2018, <https://periodicos.utfrpr.edu.br/rbect/article/view/1638>.