

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE DENGUE DESENVOLVIDA NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Didactic Sequence on dengue developed in the 5thYear of Elementary Education

Silvana Roberto [decampinasleste.silvana@gmail.com]

Diretoria de Ensino Campinas Leste - Secretaria de Estado da Educação

Fernando J. da Paixão [paixao@ifi.unicamp.br]

Instituto de Física Gleb Wataghin - Universidade Estadual de Campinas

Jorge Megid Neto [megid@unicamp.br]

*Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas
Campinas, São Paulo – Brasil.*

Recebido em: 22/06/2018

Aceito em: 25/02/2019

Resumo

A pesquisa em ensino de ciências tem mostrado que os alunos não incluem o conhecimento escolar no seu dia a dia. Com isso estão perdendo cada vez mais o interesse em aprender ciências na escola. Diante dessa inquietação, nos propusemos a desenvolver uma pesquisa experimental sem grupo controle, com o desenvolvimento e análise de uma Sequência Didática (SD) sobre o tema dengue. O trabalho teve como um dos objetivos específicos contribuir com o processo de ensino e aprendizagem através das interações ocorridas entre alunos e alunos/professora. Participaram da proposta alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública estadual de Campinas. Para análise interpretativa dos dados obtidos, utilizamos Lev Vigotski como referencial teórico, tendo como reflexão as interações ocorridas entre os participantes das ações educativas. Diante dos resultados obtidos, os alunos denotaram interesse e curiosidade pelo tema, espírito investigativo, colaborativo e crítico na aprendizagem dos conteúdos trabalhados. Foi possível perceber mudanças de concepções e atitudes, observadas também fora do ambiente escolar por meio dos diálogos entre alunos e comunidade.

Palavras Chave: Sequência didática, dengue, anos iniciais do ensino fundamental, ensino de ciências.

Abstract

Research in science education has shown that students do not include school knowledge in their daily lives. With this they are losing more and more the interest in learning sciences, consequently, this demotivation may reflect in the other school years. In view of this concern, we set out to develop experimental research without a control group, with the elaboration of a Didactic Sequence (SD) on the subject of dengue. This work had as one of the specific objectives to contribute with the process of teaching and learning through the interactions between students and students / researcher. Participants in the research were students from the 5th year of elementary school at a public school in Campinas. For an interpretive analysis of the data obtained, we used Lev Vygotsky as our theoretical reference, with as a reflection the interactions that took place among the participants in the educational actions. Given the results obtained, the students showed interest and curiosity about the theme, involvement and learning of the contents worked. It was possible to perceive changes of conceptions and attitudes, observed also outside the school, through the dialogues between students and community.

Keywords: Didactic sequence, dengue, elementary school, science education.

INTRODUÇÃO

Segundo Murphy e Beggs (2005), muitos alunos aprendem cada vez menos e têm menos interesse pelo que aprendem. Pesquisas indicam que não há aprendizado em sala de aula se não for levada em consideração a vivência experiencial do estudante fora da escola (COBERN, 1995), pois os alunos não fazem a conexão do ensino de ciências e a sua vida. Em virtude disto, devemos tornar o ensino de Ciências da Natureza mais relevante conectando-o com a vida cotidiana das crianças, aproveitando seu grande interesse nesse aprendizado, principalmente quando há experimentos simples que podem ser realizados em sala de aula. Crianças gostam de aprender Ciências e apreciam os trabalhos práticos (MURPHY; BEGGS, 2005).

Essa motivação cresce até os 11 e 12 anos de idade, período em que o estudante passa a ter professores especialistas, com formação específica nas respectivas disciplinas do currículo escolar, ao invés da formação generalista em Pedagogia dos professores e professoras “polivalentes” que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Mas, se a motivação intrínseca à faixa etária não for explorada de uma maneira proveitosa nos processos pedagógicos, a mesma poderá diminuir nos anos escolares posteriores. A criança dificilmente atravessa os limites de cada assunto, a menos que o professor faça as conexões e mediações explícitas entre o aluno e o conhecimento. Caso contrário, o grande interesse inicial apresentado pelos estudantes poderá decair com o avanço da idade (ARCHER, 2010).

Tendo em vista essas ponderações, propusemo-nos a trabalhar com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o intuito de não deixar apagar a curiosidade e a motivação em aprender Ciências que existe nas crianças desde muito pequenas. Para as crianças, o envolvimento com fenômenos e assuntos de Ciências da Natureza pode se associar a brincadeiras, diversão, momentos de fazer experiências e testes, de se encantar com os resultados, de colocar a “mão na massa”. Devemos aproveitar, enquanto professores, o período dessa fase escolar, quando ainda há motivações para que, conseqüentemente ocorra o aprendizado escolar. A aprendizagem em Ciências, ainda segundo Murphy e Beggs (2005), possibilita o desenvolvimento de habilidades como a de investigação científica e de pensamento crítico-reflexivo.

Segundo Pozo e Crespo (2009), a motivação não é mais uma responsabilidade somente dos alunos (embora também continue sendo deles), mas também um resultado da educação escolar que recebem e, em nosso caso, de como lhes é ensinada a ciência. Por isso é necessário pensarmos em um aprendizado que faça sentido para o aluno e que traga satisfação em compreender em vez de obter alguma coisa em troca, como acontece em grande medida na realidade escolar hoje. Quando se permite um aprendizado por “desejos de aprender”, todo o processo passa a ser diferente, até mesmo os resultados obtidos serão mais sólidos e consistentes.

Devemos ressaltar a importância do papel do professor em oferecer condições para o aluno construir o seu conhecimento e relacioná-lo ao seu dia a dia, contribuindo, por sua vez, com o processo de seu desenvolvimento. Nesse contexto, esta pesquisa teve por objetivo desenvolver e aplicar uma sequência didática sobre o tema dengue para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental da rede pública estadual de ensino em Campinas, São Paulo. Procuramos contribuir com os processos de ensino e aprendizagem escolar, estimulando atitudes ativas e críticas dos estudantes, fomentando a disseminação do conhecimento sobre o tema e o desenvolvimento sociocognitivo e autônomo dos mesmos.

Propusemos o desenvolvimento do trabalho com atividades que estimulassem as interações dos alunos entre si e também com a pesquisadora/professora no processo de construção coletiva de conhecimentos sobre o tema dengue e de conscientização da comunidade escolar e do seu entorno.

Não tivemos a intenção de desenvolver atividades fechadas e totalmente estruturadas, mas que fossem de certa forma de caráter aberto, para que pudéssemos modificá-las caso fosse necessário

no decorrer da aplicação do projeto. Para isso, pensamos num modelo de ensino no qual o aluno fosse o sujeito do processo de aprendizagem e todo aprendizado fosse mediado pelo professor, tornando o papel do ensino e do professor mais ativo junto aos alunos. Para que essa abordagem de ensino acontecesse foi necessário propor diversas estratégias para o desenvolvimento das atividades pedagógicas, por exemplo a construção de uma armadilha para coleta do mosquito feita pelos próprios alunos.

Consideramos um desafio elaborar atividades que tornassem os alunos mais participativos, interagindo com o ambiente nos quais estavam inseridos, oferecendo oportunidades para desenvolverem sua autonomia, conhecimento e aprendizagem. Segundo Carvalho e Gil-Perez (2001), é preciso que os professores saibam construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem nos seus conceitos, habilidades e atitudes, mas é necessário também que eles saibam dirigir os trabalhos dos alunos para que esses realmente alcancem os objetivos propostos no ensino de Ciências. É importante permitir ao estudante sair da sua postura passiva, aprendendo a pensar e dialogar, justificando suas ideias e transformando as informações recebidas em conhecimento próprio.

O professor muitas vezes não consegue perceber a capacidade que as crianças têm de expressar opiniões que venham contribuir significativamente para a construção do contexto e de conhecimentos científicos em sala de aula. Para Candela (1998), a análise do discurso em sala de aula é um meio privilegiado para estudar os processos educacionais, procurando compreender os mecanismos e as condições que propiciam a construção de significados pelos sujeitos. Para Mortimer e Scott (2002), os conhecimentos construídos na escola são polissêmicos, recheados de significados e sentidos, criados na interação social e internalizados pelos indivíduos.

As interações discursivas podem, então, ser consideradas como as que constituem o processo da construção de significados. Num contexto discursivo, é possível perceber como os alunos constroem diversas versões sobre os conteúdos que estão sendo trabalhados de acordo com suas histórias, vivências e características culturais. Essas versões são colocadas em jogo quando confrontadas com seus pares (aluno-aluno, aluno-professor), negociadas e reconstruídas muitas vezes no próprio processo da interação, e são nesses processos que os significados vão sendo construídos em sala de aula.

O processo pelo qual os alunos desenvolvem novas maneiras de explicar podem envolver interações dialógicas entre professor e alunos ou entre pequenos grupos de alunos. Nessas interações, o adulto (ou um colega mais competente) fornece aquilo que Bruner (1986) chamou de 'andaime' (scaffolding) para a aprendizagem dos alunos enquanto eles constroem novos significados para si mesmos (DRIVER, 1994 p. 38).

Nesse sentido, o professor tem o papel de ser o mediador desse processo, ser o *scaffolding* entre os sujeitos e a aprendizagem para que, dessa forma, todo o processo de construção do conhecimento pelo aluno possa se concretizar.

Para nossas interpretações e como elemento norteador de nossas reflexões para a realização deste trabalho foram utilizadas as ideias de Lev Vigotski, na tentativa de compreender o processo de aprendizagem construído pelos alunos através das relações e interações que ocorreram em sala de aula entre aluno-pesquisadora/professora e aluno-aluno.

A escolha da escola em que o trabalho foi realizado se deu pelo fato da pesquisadora, primeira autora deste artigo, conhecer o trabalho pedagógico desenvolvido pela equipe escolar e por ser uma Escola de Tempo Integral (ETI), favorecendo o desenvolvimento do estudo. Nessa unidade, além de os alunos aprenderem os conteúdos das disciplinas da Base Nacional Comum Curricular, também têm acesso a oficinas curriculares e atividades diversificadas, como as Oficinas de Qualidade de Vida e as Oficinas de Tecnologia.

Não podemos deixar de ressaltar a colaboração e parceria da professora da turma de 5º ano em que a Sequência Didática (SD) foi implementada. Esteve presente em todas as atividades

realizadas com os estudantes, contribuindo com a verificação das atividades. O diálogo foi constante entre pesquisadora e professora. No decorrer dos encontros, não foi apenas uma professora colaboradora, mas uma parceira para a realização das atividades com os alunos.

Durante a coleta de dados, a pesquisadora, antes de aplicar as atividades, apresentava para a professora da turma com intuito de discutir e reelaborarem juntas a proposta, caso fosse necessário. Em alguns momentos do percurso da pesquisa foi preciso desenvolver um estudo sobre dengue com a professora colaboradora, para que ela adquirisse mais informações sobre o tema e pudesse ter mais segurança durante as aulas com outras turmas também. Foram bastante enriquecedores esses momentos de estudo, não só para a professora regente, como também para a pesquisadora, pelo fato de termos tido a oportunidade de realizar discussões e trocas de experiências acerca do tema trabalhado.

Sequências Didáticas (SD), segundo Zabala (1998, p. 18) são caracterizadas como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”. Ressaltamos que o próprio autor defende que essas atividades podem sofrer modificações ao longo do seu desenvolvimento e implementação, a fim de serem adequadas ao público envolvido com elas e às manifestações desse público durante a realização das atividades.

As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou SD, são maneiras de articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática, podendo analisar as diferentes formas de intervenção, segundo as atividades que se realizam, indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e ainda avaliar a pertinência ou não de cada uma delas ou a ênfase que devemos lhes atribuir. (ZABALA, 1998.).

O tema proposto para o desenvolvimento da SD – dengue – foi de grande relevância para a época da investigação, pois somente no primeiro semestre de 2014 a epidemia de Dengue no município de Campinas somou 40 mil casos e, em 2015, os registros de pessoas doentes com dengue chegaram a mais de 60 mil, de acordo com os dados fornecidos pelo Departamento de Vigilância em Saúde da Prefeitura Municipal de Campinas¹.

A dispersão da doença se dá na maioria das vezes de domicílio em domicílio e de forma contínua nas áreas urbanas; assim é necessário intensificar as estratégias de prevenção e controle diretamente ao combate do mosquito vetor, sendo este o principal fator de controle para a epidemia de dengue nas cidades.

Campinas é o maior município da região metropolitana de Campinas e, devido à grande circulação de pessoas externas, inclusive, de moradores por diferentes regiões da cidade, tem favorecida a entrada do vírus da dengue, que conseqüentemente tem influência na elevada infestação da doença na cidade, contribuindo com a epidemia e colaborando com a dispersão do vírus para as demais cidades vizinhas. Nos últimos anos várias doenças, como Dengue, Chikungunya, Zika Vírus e Febre Amarela, passaram a acometer um grande número de pessoas, no qual o vetor responsável para essas doenças é o mosquito do gênero *Aedes*, presente em diferentes habitats como florestas, ambientes urbanos e rurais, lugares de clima tropical e subtropical (calor e chuva).

Nos livros Didáticos de Ciências utilizados nas escolas, são trazidos conceitos referentes a estes insetos. No entanto, a população não parece relacioná-los às doenças ocasionadas ao ser humano, aos quais esses animais são responsáveis com o conhecimento adquirido na educação escolar. As campanhas governamentais sugerem que, pelo tamanho do inseto, a sua proliferação não seria um problema, mas esquecem de que eles foram um dos primeiros animais a saírem da água 450 milhões de anos atrás (MISOF, 2014).

Diante da relevância do tema e da epidemia vivenciada, não só no município de Campinas, mas em diversos outros lugares próximos e em regiões mais distantes do país, surgiu a proposição de

¹ http://www.saude.campinas.sp.gov.br/saude/vigilancia/informes/2018/Informe_Epid_Arboviroses_28_03_18.pdf

articular saúde e educação ao ensino de Ciências. Visualizamos que foi um fator facilitador para as práticas desenvolvidas o tema ter sido pertinente ao momento em ocorreram as atividades, pois as crianças sempre traziam suas contribuições nas aulas decorrentes de suas vivências na família, no bairro e demais espaços sociais.

PERCURSO METODOLÓGICO

Como sujeitos, foram escolhidos 29 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Tempo Integral do município de Campinas. Estes estudantes foram acompanhados nas aulas de Oficina de Qualidade de Vida (OQV), durante o período de três meses, duas vezes por semana, com 50 minutos de aula em cada encontro.

O estudo teve como intuito contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, possibilitando mudança de atitudes de forma ativa, colaborando assim na disseminação do conhecimento sobre o tema; promover através das interações entre aluno-aluno e aluno-pesquisadora/professora o desenvolvimento de conceitos científicos dentro do ensino de Ciências para os anos iniciais de escolarização e analisar a produção de conhecimentos das crianças do ponto de vista cognitivo, social e afetivo, tendo como aporte teórico a linha socioconstrutivista.

O trabalho teve como guia a noção de “pesquisa de intervenção”, que segundo Fracalanza (1992) reúne investigações onde o pesquisador interfere no processo ou fenômeno estudado, inserindo um ou mais elementos novos ou variáveis, visando a transformação do processo ou fenômeno investigado. O autor considera duas modalidades principais, a pesquisa experimental e a pesquisa-ação.

Consideramos que o presente trabalho se caracterizou como pesquisa de natureza experimental, em que o pesquisador pode controlar todo o desenvolvimento do estudo, o método da investigação, a coleta de dados e os resultados. Portanto, o pesquisador é o autor da investigação, enquanto o grupo estudado (os sujeitos-alunos) sofre a ação de seu desenvolvimento. Nossos sujeitos de estudo se caracterizaram num grupo único, sem a presença de um grupo controle (LAVILLE; DIONNE, 1999). O “controle”, próprio dessa modalidade de pesquisa, se deu por meio do monitoramento contínuo do processo de ensino-aprendizagem, pela coleta de dados ao longo de todo o trabalho e consequente análise e comparação da evolução de desempenho cognitivo dos estudantes.

Como instrumentos de coleta de dados utilizamos os diários de campo da pesquisadora e da professora colaboradora, bem como as várias formas de registro das atividades que os alunos realizaram durante o desenvolvimento das aulas, como desenhos, textos, relatos dos alunos gravados em audiovisual e fotos.

O foco da nossa observação foi a sala de aula, através de registros fidedignos da coleta de dados. Os sujeitos foram identificados com letras correspondentes às iniciais dos nomes, para que não houvesse o reconhecimento de todos, de acordo com a solicitação do comitê de Ética.

Nas transcrições das aulas, as falas dos alunos foram textualizadas mas sem fazer correções conceituais eventuais; sendo assim, algumas falas podem apresentar erros conceituais do ponto de vista científico, pois segundo La Taille (1992), são considerados como pontos importantes para o processo da aprendizagem, no qual não devemos desconsiderar, pois o erro está presente no processo de construção do conhecimento dos sujeitos.

As atividades de ensino foram conduzidas em conformidade ao estágio de desenvolvimento intelectual esperado para a faixa etária de 5º ano do ensino fundamental. Para Piaget (1977), as crianças de 7 a 11 anos encontram-se no estágio de desenvolvimento das operações concretas, que se caracteriza como um período em que o egocentrismo intelectual e social é substituído pela capacidade de a criança estabelecer relações e coordenar pontos de vista diferentes. Assim, é possível, com a ajuda do professor, o aluno anular e reverter uma ação mental por outra, através do auxílio da

mediação. Nessa fase, de estágio operatório, as crianças começam a efetuar suas trocas intelectuais com o outro e usufruir da riqueza que essas trocas podem lhe oferecer.

O trabalho didático foi desenvolvido em oito etapas descritas sucintamente a seguir.

Na 1ª etapa, realizamos o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre dengue. Esse momento foi pertinente para o desenvolvimento das atividades, pois através das informações e dúvidas levantadas pelos alunos sobre o tema pudemos organizar as atividades das próximas fases da SD.

Na 2ª Etapa, problematizamos o tema para os alunos com a seguinte questão: *O que podemos fazer para ajudar a combater a dengue, uma doença que parece ser simples, mas que está causando tanto mal para a nossa sociedade?* Diante das mais diversas respostas, eis que surge a ideia de um aluno em querer saber se na escola também havia larvas ou mosquitos adultos do gênero *Aedes*. Combinamos então de fazer armadilhas nas aulas seguintes. As armadilhas foram construídas e espalhadas pela escola com intuito de capturar os insetos transmissores do vírus causador da dengue. Para que pudessem observar suas armadilhas, após a coleta, os alunos precisavam conhecer um pouco mais sobre a doença e sobre o inseto. Então, combinamos de levantar informações e estudar sobre dengue e o mosquito transmissor.

Na 3ª Etapa, fizemos a identificação das fases de desenvolvimento do mosquito *Aedes* através de um Kit (Figura 1), conseguido pelo Centro de Zoonoses de Campinas, em que os alunos puderam explorar seus conhecimentos na identificação das fases do ciclo biológico do inseto. Esse kit foi composto de um mosquito adulto, de larvas, de pupa e de ovos. Através de uma lupa escolar, os alunos, em grupo, observaram e discutiram com seus pares o que estavam visualizando naquele momento, ajudando uns aos outros naquilo que tinham dúvidas e sempre registrando no caderno suas conclusões.



Figura 1: Material emprestado do Centro de Zoonoses de Campinas
Fonte: Elaborado pela autora

A 4ª Etapa da SD foi o momento de reconstrução das armadilhas; os estudantes as espalharam por diversos locais da escola, possíveis de procriação dos insetos, nas áreas externas e dependências do local.

Em roda de conversa, realizamos a 5ª Etapa, a partir da seguinte proposta: *O que sabemos e o que ainda temos dúvida?* Todos puderam compartilhar o que sabiam e o que ainda tinham dúvida sobre a dengue.

Na 3ª e 5ª etapa tivemos vários momentos de interação entre os estudantes e observamos que eles próprios corrigiam as dúvidas de outros colegas. As interações aconteceram de forma espontânea entre os alunos. Nessas discussões as suas versões explicativas sobre as observações foram colocadas em jogo, confrontadas com seus pares, negociadas, reconstruídas no próprio processo da interação.

A partir dessa constatação, reafirmamos o que Driver (1994) comentou sobre o papel do professor como *scaffolding* entre os sujeitos, alimentando as discussões e mediando o processo da construção da aprendizagem dos estudantes. O professor deve oferecer condições para que o aluno, não só possa construir o seu próprio conhecimento, como também relacioná-lo com o seu cotidiano. O ensino deve fazer sentido para o aluno, logo a criança precisa compreender e fazer a conexão que há entre o conteúdo estudado com elementos de seu mundo vivencial.

A 6ª Etapa, Leitura compartilhada do texto “*Esse bicho é muito chato*”, produzido pela própria pesquisadora (primeira autora deste artigo), teve intenção de sistematizar as discussões acerca do tema trabalhado. Todas as etapas da SD desenvolvidas até aqui foram sistematizadas e finalizadas com os alunos com o auxílio desse texto, assim como houve um encerramento com um momento em que os estudantes puderam falar sobre as dúvidas que surgiram durante as aulas. O texto se refere ao histórico da dengue, aos vírus que causam a doença, sobre o ciclo de vida do inseto transmissor da infecção, bem como sua nutrição, reprodução, sintomas da doença e medidas de prevenção.

Com o auxílio da professora regente da classe, os alunos realizaram uma atividade de leitura compartilhada em que todos puderam participar lendo um trecho

do texto. Ao final da leitura, solicitamos que todos realizassem um novo relatório para que pudéssemos observar o que haviam construído depois das aulas sobre o tema dengue.

Para a finalização da sequência didática, a 7ª Etapa aconteceu com a produção de um folder (Figura 2). Todos elaboraram desenhos que compuseram o material. O texto da parte interna foi produzido pelos alunos em uma aula, tendo a professora da classe como escriba.

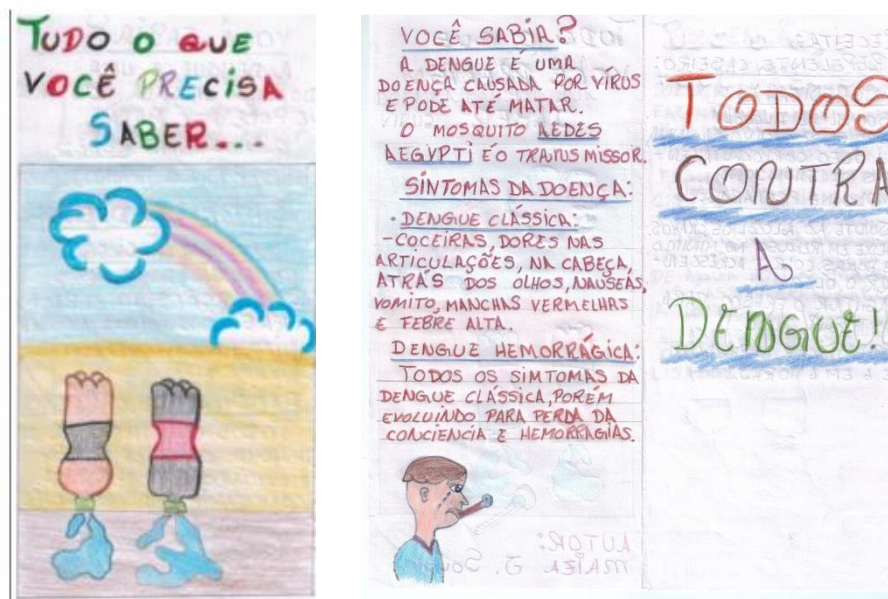


Figura 2: Folders produzidos pelas crianças
Fonte: Elaborado pelos alunos participantes.

Por fim, na 8ª e última etapa da SD, os estudantes percorreram o entorno da escola para entregar à comunidade o material produzido por eles, no intuito de socializar todo o conhecimento produzido e colaborar na prevenção à doença.

ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Para a discussão dos resultados obtidos nesta pesquisa, estabelecemos duas categorias de análise, primeiro referente às interações observadas entre aluno-aluno e aluno-pesquisadora e, a

segunda, sobre os conhecimentos construídos pelos alunos durante o desenvolvimento das atividades. A análise das interações nos permitiu observar não apenas a aprendizagem referente aos conteúdos conceituais, mas também ao desenvolvimento de conteúdos atitudinais e procedimentais (ZABALA, 1998).

Ainda na categoria das interações procuramos observar como os alunos se envolveram em dois momentos na sala de aula. Um dos momentos aconteceu durante as atividades em grupos de quatro alunos cada, e outro quando os alunos ficaram em uma grande roda de conversa, com as carteiras dispostas em círculo. Essa estratégia é muito utilizada pelos professores do anos iniciais do Ensino Fundamental, pois permite ao professor observar todos os alunos à sua volta e, ao mesmo tempo, facilitar a participação de todos no grande grupo. A roda de conversa teve como intuito permitir aos alunos falarem sobre a dengue, expor seus conhecimentos e suas dúvidas sobre o assunto. Nos trechos a seguir trazemos exemplos das ações desenvolvidas pelos alunos no decorrer das atividades, destacando por meio dos diálogos as **Interações** pesquisadora-alunos e aluno-aluno

Numa das aulas a proposta foi de reconstruir armadilhas, visto que a primeira tentativa não havia dado certo devido à maneira como foi produzida pela professora da turma. Então, com intuito de verificar se haveria o mosquito transmissor da doença na escola, os alunos se reuniram na sala de vídeo da escola, um local com maior espaço físico, onde as crianças puderam manipular os materiais com mais facilidade e realizar o trabalho em grupo.

Para essa atividade foram montados pequenos grupos de quatro alunos, e cada grupo produziu uma armadilha. Em cada etapa da construção que desenvolviam, eram realizados questionamentos da pesquisadora, tais como: *Qual o propósito de colocar armadilha aqui na escola? Para que serve a armadilha? Porque temos de lixar a borda da outra parte da garrafa pet que será usada como funil? Como a fêmea percebe o ambiente para realizar a postura dos ovos? Será que é pela ração do gato que a fêmea irá depositar os ovos? Como ela percebe um bom lugar para depositar seus ovos? Será porque tem água no recipiente ou é a ração do gato?*

Essas perguntas foram elaboradas com o intuito de oportunizar aos alunos a percepção do que a fêmea do inseto *Aedes* possui para realizar a postura dos ovos em locais com água. Faziam parte de um roteiro previamente elaborado, mas foram modificadas de acordo com o desenvolvimento da aula e a participação dos alunos nas discussões.

Ao formular as duas primeiras perguntas: *Qual o propósito de se colocar armadilha na escola? Para que serve a armadilha?*, vários alunos levantaram os braços querendo falar e foram organizados pela ordem de manifestação. O aluno K: *por causa da dengue*. Em seguida, a aluna L completou: *é quem causa a dengue! E continuou:... o Aedes aegypti...o mosquito. É porque caso tenha o mosquito aqui na escola então como é que iremos capturar para ele não proliferar? Aí a gente pensou na armadilha, na “mosquiteca”*.

A pesquisadora, então, fez a pergunta seguinte, ainda sem realizar algum comentário sobre as respostas anteriores: *E por que temos que lixar a borda da outra parte da garrafa que será usada como funil?* Novamente a aluna L, sempre muito participativa, foi mais rápida que os demais colegas: *A gente lixa porque o mosquito gosta*.

Por que ele gosta?, questiona a pesquisadora. E na sequência a aluna B contribui: *Por causa da aderência*. Em seguida, o aluno K: *A gente tá lixando porque o mosquito... Sabe, as patinhas dele tipo grudam, sabe? Em qualquer coisa, em parede... então a lixa o faz não escorregar*.

A pesquisadora intercede nas falas: *Ah! Então vocês estão falando que é preciso lixar a borda da garrafa porque as patinhas do inseto se fixam melhor?* Completando o ciclo de respostas, a aluna B responde: *É! A gente também tá lixando porque a fêmea do Aedes aegypti gosta de colocar seus ovinhos e a gente lixa para ele ficar com resistência... Para segurar*.

Diante das contribuições dos alunos, nas interações entre aluno e pesquisadora, ficou claro o entusiasmo dos três alunos (L, K, B) em querer responder as perguntas. Ao mesmo tempo em que se

percebia uma ansiedade, também se notava um respeito em aguardar a vez de falar. Ficaram alguns segundos com o braço erguido e os demais alunos na sala como ouvintes sem atrapalhar o colega que estava falando. A participação ativa, o respeito à fala do colega, a espera por sua vez de manifestar e a concordância e discordância com o colega foram atitudes estimuladas e desenvolvidas nas atividades.

Dando continuidade, a pesquisadora fez a pergunta seguinte: *Como a fêmea percebe o ambiente para realizar a postura dos ovos?* Alguns alunos, que não haviam participado do momento anterior, nesse instante resolveram falar, como a aluna Sh que respondeu: *Porque já tem alimentos para os filhotes... a ração do gato.*

Em seguida a pesquisadora questionou: *Mas será que é pela ração do gato que a fêmea irá depositar os ovos? Como ela percebe um bom lugar para depositar seus ovos?* Então, o aluno P respondeu, acreditando que sua resposta estivesse correta, mas como não tinha certeza, falou em formato de pergunta: *Por que tem água?*

Novamente a pesquisadora instigou: *Por que tem água ou é a ração do gato que atrai a fêmea?* Então, P respondeu afirmando convicto: *É a água!*

Logo, mais uma aluna passou a participar das nossas discussões, a Aluna L: *Assim! Para mim não é só a água que atrai a fêmea. Para mim é a água e a ração, porque, por exemplo, ela encontra lá a vasilha dos animaizinhos de estimação com água e aqueles restinhos de alimento... é... ela encontra com migalhas porque ele vai bebendo, bebendo e aí ela vê que tá com água e com restos de resíduos de alimento ela se empolga que é perfeito para seus ovinhos... para seus filhotes nascerem.*

O aluno K, que havia participado no momento anterior, levantou o braço para poder participar da conversa, e complementou a resposta dos colegas: *Porque a fêmea percebe que tem resíduos de comida na água para os filhos não morrerem.* E novamente para fechar o ciclo de discussões sobre o ambiente favorável para a fêmea depositar os ovos, o Aluno P completou: *É a água!*

Nesse instante todos se calaram, como se o aluno P encerrasse o assunto, colocando um ponto final em tudo o que os colegas haviam falado. Uma atitude de forma impositiva do aluno P deixou os demais colegas sem reação, e diante das demais respostas dos colegas, nenhum se manifestou em concordância com P, pelo contrário, as respostas divergiam, como, por exemplo, quando os alunos comentaram sobre a presença da ração na água para atrair a fêmea do *Aedes*.

A atitude de P demonstrou ser coercitiva no instante em que ele passou a impor perante os demais colegas sua opinião, o que pode levar ao empobrecimento das relações sociais. Piaget (1977) chama de coação social toda relação entre dois ou n indivíduos na qual intervém um elemento ou autoridade de prestígio.

Diante da situação, a pesquisadora comentou que P não estava errado ao afirmar que era a água, pois é através da percepção do vapor d'água que a fêmea é atraída para o local em que irá desovar, e completou dizendo que os resíduos de ração servirão para outro momento, o do desenvolvimento das larvas.

A atividade prática desenvolvida nessa etapa da SD, associada às discussões da construção da armadilha, fez com que os alunos ficassem mais estimulados em querer participar das discussões. As atividades tiveram como intuito proporcionar a aprendizagem através das interações ocorridas durante as participações e discussões dos estudantes. A maioria dos alunos contribuiu com as respostas quando questionados, enquanto outros se empolgaram mais em manusear os materiais, em cortar as garrafas de plástico, em buscar a água para colocar na armadilha depois de pronta, o que os deixou um pouco dispersos durante a discussão do conteúdo conceitual.

Segundo Zabala (1998), os conteúdos de aprendizagem não se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais. Considera conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitam o desenvolvimento das capacidades motora, afetiva, de relação interpessoal

e de inserção social, além da cognitiva. Nesse caso, o fato de alguns alunos não participarem explicitamente das discussões não significa que, naquele momento, não estivessem em processo de aprendizagem, pois foi possível observar a presença de um currículo oculto, onde muitas das aprendizagens que se realizam na escola não estão explicitadas nos planos de ensino.

Observamos durante essa atividade certa ansiedade por parte de algumas crianças em querer falar, principalmente as que mais se destacaram nos recortes apresentados acima. Não havia preocupação dos alunos de que as respostas não estivessem corretas; não tinham medo de errar.

O erro aqui presente faz parte do processo do desenvolvimento e aprendizagem, pois segundo La Taille (1992), para Piaget as crianças na faixa etária de 7 a 11 anos encontram-se no estágio de desenvolvimento humano das operações concretas, que se caracteriza como um período em que o egocentrismo intelectual e social é substituído pela capacidade de a criança estabelecer relações e coordenar pontos de vista diferentes. Assim, é possível, com a ajuda do professor, o aluno anular e reverter uma ação mental por outra através do auxílio da mediação. Nessa fase, de estágio operatório, as crianças começam a efetuar suas trocas intelectuais com o outro e de usufruir da riqueza que essas trocas poderão lhe oferecer.

Durante essa atividade, observamos que o aluno K e a aluna L foram os que mais se sobressaíram nas discussões. A aluna L muitas vezes, nas suas explicações, utilizava suas ideias prévias para poder explicar as perguntas. Houve, em um certo momento, uma pequena disputa entre eles, sem conflitos, apenas para mostrar que conheciam o assunto.

Diante das práticas discursivas da comunidade científica, para tornar-se alfabetizado cientificamente não é necessário abandonar suas ideias prévias; é necessário utilizar-se delas, enquanto se constroem novos conhecimentos. Esse processo faz parte da aprendizagem dos sujeitos. Segundo Vigotski (2009), o desenvolvimento de conceitos científicos está intimamente ligado e dependente do desenvolvimento dos conceitos espontâneos (baseados no senso comum, vivenciados no dia a dia), exercendo influência um sobre o outro. Para Driver (1999), os jovens possuem vários esquemas de conhecimento utilizados para interpretar os fenômenos com que se deparam no seu dia-a-dia e esses esquemas são fortemente apoiados pela experiência pessoal e pela socialização em uma visão de senso comum.

Embora apenas alguns alunos tenham participado do diálogo com a pesquisadora-professora, tivemos a interação dos demais ao colaborarem na construção da armadilha. Todos se envolveram nessa aula, manipulando os materiais utilizados, como o corte da garrafa pet, o momento de lixar a borda de uma das partes, de cortar o tecido, de vedar o recipiente depois de montado, e eles mesmos se organizaram e fizeram a divisão e distribuição das tarefas, cooperando uns com os outros.

Nos momentos de interações poderão acontecer relações de cooperação uns com os outros, favorecendo também as socializações entre pares e possibilitando o desenvolvimento das operações mentais, pois nessas relações não ocorrem hierarquias, mas concede-se apenas condições e estímulos iguais umas às outras, diferente da coação, em que um elemento no grupo intervém como autoridade, limitando as relações sociais e o desenvolvimento da inteligência.

Quando é possível realizar uma atividade prática em que os alunos precisam produzir materiais atrelados ao assunto da aula, pode-se perceber um estímulo em aprender, em querer falar o que se sabe, em participar das etapas da aprendizagem, a qual se torna menos cansativa e mais atrativa, permitindo que o aluno aproxime a sua realidade ao assunto que está sendo estudado.

A sala de aula não existe sozinha e não se constitui apenas de um professor que transmite o que sabe e de um grupo de alunos ouvindo o que ele tem a dizer. É necessário que o aprendizado em Ciências dê sentido ao mundo vivenciado pelos alunos e os faça perceber o valor do conhecimento científico e a relação do conhecimento cotidiano com o conhecimento científico.

Outra atividade consistiu da Observação dos Ovos do *Aedes aegypti*. Ao observarem uma placa de petri com exemplares de ovos, todos os alunos queriam falar ao mesmo tempo. Novamente

foi alertado que seria um de cada vez. Nesse instante, surge uma voz baixa, meio tímida dizendo: *um ovinho*. Logo em seguida a aluna N: *Ai Tia parece um ovo né?* Na sequência, o aluno O: *É! Do mosquito da dengue*.

A pesquisadora questionou: *Como é que vocês sabem que é do mosquito?*. O Aluno Ca respondeu: *Porque são pontinhos escuros e no vídeo que a professora mostrou ele era assim!* Questionamos novamente: *Mas porque eles são escuros? Alguém sabe? Não poderia ser branquinho? E o formato? Como podemos descrever?* Aluno O disse: *Ele não é redondo... Parece achatado e a cor é preta!* O aluno E lançou sua hipótese: *Será tia que é por causa da poluição? Porque eles ficam fora...* O aluno O novamente complementou as discussões, olhando para os colegas do grupo e explicando: *Quando coloca os ovinhos, eles são brancos e depois vão ficando pretos*.

Pudemos perceber que o aluno O foi o relator do grupo naquele instante, orientando sua colega e o que deveria escrever naquele momento. Observamos também que esta criança foi a que mais interagiu nesse grupo e mais participou com suas contribuições. Em vários momentos de interação aluno e pesquisadora, o aluno O respondeu às perguntas com muita convicção, sem hesitar nas suas respostas. Segundo Vigotski (2009), os sujeitos não apenas respondem aos estímulos, mas também agem sobre estes e os transformam, de acordo com a mediação que se coloca entre um determinado estímulo e a resposta. Em nosso estudo, a interação se percebe no momento em que o grupo se organiza para visualizar as amostras que continham os ovos, quando explicam aos colegas quando questionados e no momento em que as crianças se dispuseram a registrar o que viram e entenderam a cada momento.

Na atividade de Observação da Pupa, uma das fases do ciclo de vida do *Aedes aegypti*, a pesquisadora inicia um diálogo com um grupo de alunos com a seguinte questão: *O que este grupo está visualizando?* A aluna A respondeu: *A larva!* Em seguida, a pesquisadora questiona: *Por que vocês acham que é a larva?* Outra aluna do grupo, May, responde: *Não! Não é a larva.* E a pesquisadora indaga: *Então o que é?* A aluna explica: *Porque a pupa é meio envergada, meio torta e também tem uma cabecinha maior.* Nesse momento fez o movimento com a mão quase fechada ao falar das características da pupa. A aluna La completa: *A larva bebe água de ponta cabeça.* E a pesquisadora pede esclarecimento: *Como assim? A larva bebe água de ponta cabeça?* La explica: *É porque ela fica um tempo parada de ponta cabeça...* A pesquisadora insiste: *E porque a larva fica de ponta cabeça? Vocês sabem?* A aluna Tha se manifesta: *Não, eu acho que é porque ela vai ficar inseto.*

Nos trechos acima, a aluna May explica para os colegas e a pesquisadora que aquilo que todos diziam ser uma larva no frasco, na verdade era uma pupa, pois o formato não é o mesmo e há diferenças entre elas, baseando-se no vídeo que assistira com a professora da classe em outro momento. Utilizou-se das mãos, fazendo gestos para representar a morfologia do animal. Já a aluna La, realizou suas explicações baseando-se apenas no que vira no frasco: *a larva bebe água de ponta cabeça*.

Os diálogos construídos em suas interações, na tentativa de explicar o assunto ali discutido, caracterizam-se como formas de construção de novos significados, moldados em diversos momentos de ocorrência das interações. Seja nos momentos de atividades em grupos menores, onde todos tinham a oportunidade de explanar seus pensamentos, de realizar seus discursos orais e de descrever o que haviam entendido coletivamente, ou nos momentos de realizarem seus registros em textos ou desenhos individuais.

Segundo Driver (1999), os jovens possuem vários esquemas de conhecimento utilizados para interpretar os fenômenos com que se deparam no seu dia-a-dia, e esses esquemas são fortemente apoiados pela experiência pessoal e pela socialização em uma visão de senso comum.

Para Vigotski (2009), o senso comum nada mais é do que os conceitos espontâneos vivenciados no dia a dia e, por sua vez, intimamente ligados aos científicos, exercendo influência um sobre o outro. É importante que se permita ao aluno a possibilidade do mesmo sair de sua postura passiva, oportunizando a pensar, dialogar e por fim justificar suas ideias. Assim, consideramos que enfim as crianças possam transformar as informações que receberam em conhecimentos próprios.

Agora, daremos destaque aos **Conhecimentos** construídos pelos alunos por meio das atividades propostas e interações entre os alunos e entre pesquisadora e alunos.

Numa das rodas de conversa, falávamos da dengue e de como ocorre a transmissão, quando a pesquisadora foi interrompida com a discussão entre as alunas La e Na. A aluna La se dirigiu à pesquisadora para tirar uma dúvida sobre o fato de o mosquito estar contaminado com o vírus responsável pela dengue: *Tia... tem vez que o mosquito não tá com dengue e se tem uma pessoa que tá com dengue e...* Nesse instante sua fala foi interrompida pela colega ao lado, Na, que a corrige dizendo: *tá com vírus e não com dengue!* A aluna La reage imediatamente: *É! Vírus e dengue é a mesma coisa!* A aluna Na: *“Não é a mesma coisa! Se a pessoa estiver com dengue aí a fêmea vai ficar com o vírus.* Nesse trecho a aluna La tenta explicar e ajudar sua colega a entender que o mosquito ao picar uma pessoa pode ou não estar com o vírus e que vírus e dengue não são a mesma coisa.

A aluna La ainda fazia certa confusão em dizer que o mosquito estando com dengue ou com vírus seria a mesma “coisa”, enquanto a aluna Na corrigia a colega na tentativa de fazê-la entender a diferença das duas situações.

A aluna La, diante da atitude de Na, não gostou de ser corrigida enquanto falava. Houve certa “rispidez” na resposta *“É!!! vírus e dengue é a mesma coisa!”* Isto gerou um pequeno conflito entre elas, mas que não atrapalhou o andamento da aula.

Os demais alunos da classe não interferiram na discussão das duas alunas, agindo naturalmente diante do episódio. As professoras (pesquisadora e professora regente da turma) também não interferiram naquele momento, pois acreditamos que foram discussões favoráveis para o processo da construção do conhecimento sobre o tema. Vale ressaltar que Piaget (1977) pensa o desenvolvimento cognitivo sob a influência da interação social pela perspectiva da ética, de uma atitude moral, em que o indivíduo deve querer ser cooperativo. E foi o que ocorreu com Na, numa atitude de cooperação espontânea contribuiu com o aprendizado de La.

O aprendizado, segundo Rogoff (1998), como conceito, vai além da dualidade experiente - inexperiente; enfoca um sistema de envolvimento nos quais as pessoas se engajam nas atividades culturalmente organizadas, nas quais aprendizes se tornam participantes mais responsáveis. Nesse sentido, a aluna Na passa a ser uma aprendiz mais participativa e responsável nas suas atitudes em querer colaborar na compreensão da outra aluna; mesmo sendo ignorada por seu colega de classe ao continuar sua fala com a pesquisadora, sua tentativa em fazê-la compreender a diferença entre vírus e dengue foi relevante.

A aluna Na naquele instante, através do seu conhecimento conceitual e diante de sua atitude, pôde contribuir não só com a aluna La, mas com todos os demais alunos que estavam à sua volta, pois puderam ouvi-la em um momento de discussão e interação com La. Nesse sentido, diante de sua atitude em corrigir o erro conceitual e a convicção de sua resposta estar certa, podemos situar o nível de aprendizado da aluna La em estágio de desenvolvimento potencial, caracterizando-se pela solução de problemas com a colaboração de companheiros mais capazes. Essa distância que ocorre entre o desenvolvimento real e potencial de La e possivelmente entre outros alunos da mesma classe é denominada de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Em uma sala de aula é possível encontrarmos alunos com ZDP distintas e em vários estágios de desenvolvimento cognitivo, em que as funções superiores ainda estão por amadurecer encontrando-se em estado embrionário. É importante pensar no papel da ZDP, pois nos dá pistas do desenvolvimento intelectual das crianças, permitindo que possamos pensar nas funções que ainda não estão maduras. Nesse sentido, o papel da cooperação fornecida por alguém mais capaz pode contribuir com o desenvolvimento dos significados, permitindo que não sejam apenas adquiridos de forma mecanizada. Vale ressaltar, porém, que não é fácil perceber a ZDP, por isso devemos, enquanto educadores, criar condições para o desenvolvimento de processos cognitivos.

Segundo Moll et al. (1996), um elemento indispensável é a criação de conexões significativas entre a vida escolar e a social por meio de atividades concretas de aprendizagem realizada pelos

estudantes. Os professores podem estabelecer essas conexões sociais usando o cotidiano nas atividades de sala de aula para entender a realidade social e, ao mesmo tempo, desenvolver a aprendizagem. A pesquisa realizada sobre dengue com os alunos do 5º ano Ensino Fundamental teve como um dos objetivos, aliado ao desenvolvimento da aprendizagem, estabelecer conexões do cotidiano com o ensino de Ciências, considerando-se a dificuldade dos alunos em realizar essa conexão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento e o entendimento, inclusive o entendimento científico, são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns. Conferir significado é, portanto, um processo dialógico que envolve pessoas em conversação e a aprendizagem é vista como o processo pelo qual os indivíduos são introduzidos em uma cultura por seus membros mais experientes. À medida que isso acontece, eles “se apropriam” das ferramentas culturais por meio de seu envolvimento nas atividades dessa cultura.

As interações discursivas ocorridas entre os sujeitos desta pesquisa podem, então, ser consideradas como as que constituem o processo da construção de significados. Num contexto discursivo, os indivíduos constroem versões diversas sobre um conteúdo, dependendo das situações de interação, mas também das diversas histórias e características individuais (CANDELA, 1998).

Assim, pudemos perceber como os alunos construíram diversas versões sobre os conteúdos que estão sendo trabalhados de acordo com suas histórias, vivências e características culturais. Essas versões foram colocadas em jogo quando confrontadas com seus pares (aluno-aluno, aluno-pesquisadora/professora), negociadas e reconstruídas muitas vezes no próprio processo da interação. E nesses processos os significados foram sendo construídos em sala de aula.

Tivemos o envolvimento de todos os alunos nas atividades realizadas durante o trabalho, ora individual, ora em grupos. Alguns alunos se expuseram um pouco mais através de diálogos, enquanto outros, ainda tímidos, tiveram sua participação mais concentrada na realização das atividades propostas e em pequenos grupos. A proporção dialógica se intensifica quando estão em grupos menores, facilitando a interação e permitindo a ocorrência dos erros conceituais, pois, como já citamos em outro momento, o erro é uma das principais formas de ocorrência de aprendizado e desenvolvimento.

É importante ressaltar que os alunos foram considerados em processo de construção do conhecimento, conforme os estudos e reflexões da teoria vigotskiana. Dentre as várias reflexões realizadas diante dos resultados obtidos quanto às interações ocorridas no processo efetivado, destacamos a importância da interação do indivíduo com o meio social. Segundo Vigotski (2009), as interações proporcionam o desenvolvimento das funções superiores, em que os aspectos particulares da existência social humana refletem no desenvolvimento da cognição humana.

Portanto o indivíduo, quando lhe é permitido participar de interações, seja na escola ou no convívio social, desenvolve a capacidade de expressar e compartilhar com os outros membros de seu grupo social o entendimento que ele tem da experiência comum. Diante da realidade escolar atual, isto vem favorecer o processo de construção do conhecimento não só no ensino de Ciências como também nas demais áreas curriculares.

Deixamos em destaque que a construção do conhecimento se dá por um processo de experiências, vivências e principalmente das interações que ocorrem com o meio físico e social, condizentes com uma educação socioconstrutivista, que possa levar o aluno a trilhar seu caminho para o desenvolvimento de sua criticidade e autonomia. Isto é o esperado quando se oportunizam momentos em que os alunos realizem alguma atividade e se insiram no processo de aprendizagem de maneira prazerosa, sem a cobrança de resultados.

A sala de aula não existe sozinha e não se constitui apenas de um professor que transmite o que sabe e de um grupo de alunos ouvindo o que ele tem a dizer sobre a disciplina de Ciências e o conhecimento científico. É necessário que o aprendizado em Ciências dê sentido ao mundo vivenciado pelos alunos e os faça perceber o valor do conhecimento científico e a relação do conhecimento cotidiano com o conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

- ARCHER, L. et al. “Doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren’s constructions of science through the lens of identity. **Science Education**, v. 94, n. 4, p. 617-639, 2010.
- CANDELA, A. A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências. In: COLL, C.; EDWARDS, D. (Org.). **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. P. 143-169.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, Daniel. O saber e o saber fazer dos professores. In: CASTRO, A. D. C.; CARVALHO, A. M. P. **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira, 2001. p.107-124.
- COBERN, W. W.; GIBSON, A. T.; UNDERWOOD, S. A. Valuing Scientific Literacy. **The Science Teacher**, v. 62, n. 9, p. 28-31, 1995.
- DRIVER, R. et al. Constructing scientific knowledge in the classroom. **Educational researcher**, v. 23, n. 7, p. 5-12, 1994.
- DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p.31-39, 1999.
- FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o Ensino de Ciências no Brasil**. 304f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação – UNICAMP, Campinas, 1992.
- LAVILLE, C., DIONNE, J. **A construção do saber – manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Trad. Heloísa Monteiro e Francisco Settinieri. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: EdUFMG, 1999.
- MISOF, B. et al. Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect science. **Science**, v. 346, n. 6210. 2014. p. 763-767.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino). **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, 2002. p. 283-306.
- MURPHY, C.; BEGGS, J. **Primary Science in the UK: A scoping study**. Final Report to the Wellcome Trust. London: Wellcome Trust. 2005.
- PIAGET, J. *Études Sociologiques*. Geneve (Switzerland): Librairie DROZ, 1977.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROBERTO, S. Sequência didática sobre dengue: uma proposta pedagógica desenvolvida no 5º ano do ensino fundamental. 2016. 136f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - UNICAMP, Campinas – São Paulo, 2016.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

APÊNDICE 1

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE DENGUE

Esta Sequência Didática (SD) tem como referencial teórico Zabala (1998) e se desenvolveu em oito etapas com características semiaberta, o que significa que as atividades poderão ser alteradas de acordo com a realidade da escola, e com o decorrer do desenvolvimento das aulas. O professor poderá acrescentar outros assuntos que também permeiam as discussões do tema dengue, por exemplo, a questão do lixo favorável à proliferação do inseto *Aedes aegypti*.

1ª ETAPA: LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE DENGUE

O início da SD se dá com perguntas sobre dengue, com o intuito de explorar os conhecimentos já adquiridos pelos alunos.

Sugerimos que comece com um círculo na sala de aula, formando uma roda de conversa, com o intuito de deixar os alunos à vontade para falar o que sabem sobre o tema, e a partir daí lançamos a pergunta: Todo mundo já ouviu falar de dengue aqui na escola? Então, alguém poderia explicar o que sabe sobre essa doença? É esperado que alguns alunos levantem as mãos querendo responder a essas perguntas e com calma orientamos que todos podem falar, mas respeitando sempre a vez de cada um.

Para o professor, é muito importante anotar as informações e as dúvidas dos alunos sobre o tema para que possa organizar as atividades das próximas fases da SD.

Nessa etapa é possível planejar as atividades e as estratégias de trabalho a serem desenvolvidas.

2ª ETAPA: PROBLEMATIZANDO A SD

Depois de ouvir os alunos e anotar as dúvidas sobre o assunto, o professor deverá pensar, então, em uma questão problematizadora para que o aluno possa refletir em como solucionar o problema que foi proposto.

A sugestão para essa aula é que todos os alunos recebam um pedaço de papel (formato de tirinha) para colar no caderno com a seguinte questão:

O que podemos fazer para ajudar a combater a dengue, uma doença que parece ser simples, mas que está causando tanto mal para a nossa sociedade?

Depois da leitura realizada para a classe, retorne aos alunos o problema realizando a pergunta: Então, pessoal o que podemos fazer? Escrevam no caderno as respostas sobre o que pensaram para depois vocês falarem.

Logo em seguida, depois de alguns minutos, peça aos alunos que falem o que escreveram no caderno.

3ª ETAPA: IDENTIFICANDO AS FASES DO *Aedes*

Nessa etapa é possível o professor trabalhar os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. O conteúdo trabalhado é o Ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti* que, na abordagem do conteúdo conceitual, os alunos observam as etapas de desenvolvimento do inseto. Nesse momento, pode ser explorado o assunto sobre a metamorfose que acontece durante o ciclo de vida dos insetos, citando outros como exemplos.

Para o conteúdo procedimental, trabalharemos a manipulação do Kit com amostras dos ovos, das larvas, da pupa e do mosquito, tomando o cuidado com o material em mãos para não derrubarem no chão. Quanto ao conteúdo atitudinal, é importante nesse momento trabalhar as questões de valores,

o respeito ao colega no momento de manipular as amostras, assim como para responder quando forem questionados sobre o que estavam observando.

Com objetivo de investigar o que realmente os alunos sabem sobre o ciclo de vida do inseto até aquele momento, a proposta da aula é levar um kit com amostras das etapas do ciclo biológico do *Aedes aegypti*, para saber se os alunos identificam as fases.

Amostras dos ovos

É interessante que os alunos utilizem a lupa escolar para observar os ovos no recipiente (sugestão do uso da placa de petri), descrever o formato e a cor dos ovos e registrar no caderno as observações realizadas.

Observação da larva e da Pupa

O aluno deverá descrever ou desenhar o formato da larva, para que possa comparar com fase de pupa. O mesmo poderá ser feito para observar a larva.

O professor tem a liberdade de explorar outras questões com os alunos sobre as fases que está visualizando.

Visualização do mosquito:

Os alunos podem descrever o inseto *Aedes*, diferenciando de outros que ele conhece do seu dia a dia, comparando com um pernilongo comum ou até mesmo com uma abelha, por exemplo.

Deve-se registrar, em desenhos, as características que o inseto *Aedes* apresenta (cor, presença ou não de listras...) e, ao final, pode-se fazer de um projetor multimídia (caso tenha disponível na escola) para sistematizar todo o conteúdo trabalhado, falar da importância dos insetos, das transformações que acontecem com esses animais, e que nem todos os insetos do tipo *Aedes aegypti* estarão contaminados com o vírus, caso venham picar alguém.

Produção individual de imagem referente às observações do ciclo do Aedes:

Ainda sobre a aula de observação do ciclo do *A. aegypti*, os alunos podem realizar um desenho caracterizando o ciclo e o que entenderam da aula.

O desenho produzido pode ser caracterizado como registro de seu entendimento, pois a linguagem escrita por imagem muitas vezes traz mais informações do conhecimento desenvolvido pelo aluno do que quando o aluno se expressa oralmente ou através de um texto.

4ª ETAPA: SERÁ QUE TEM MOSQUITO NA ESCOLA?

O objetivo dessa aula é confeccionar uma armadilha junto com os alunos e falar sobre o funcionamento da mesma, aproveitando para explorar o conteúdo sobre nutrição (conceitual) durante as fases de desenvolvimento do *Aedes*.

Essa armadilha, de autoria dos Professores Cabral e Liberto², tem como objetivo a captura de ovos e impedir que os mesmos, ao eclodirem, cheguem até a fase adulta (alada), evitando assim a proliferação do mosquito no ambiente. É importante realizar a construção da armadilha e a discussão junto das etapas da confecção do material.

De posse dos materiais, enquanto um aluno recorta a garrafa pet e outro lixa a parte interna do funil (conteúdo procedimental e atitudinal), sugere-se a discussão das etapas, problematizando-as. É importante o professor dar o comando da atividade: Pessoal, hoje iremos construir a armadilha, e vocês irão receber os materiais para produzir em grupo a sua armadilha. Pode ser lançada a seguinte questão: Qual é o propósito de colocar armadilha aqui na escola? Pensar que poderia ter o “quê” aqui na escola?

Onde deveríamos colocar as armadilhas? Quais pontos da escola poderiam favorecer a postura dos ovos pela fêmea do *Aedes*?

² CABRAL, M. C.; LIBERTO, M.I. Departamento de Virologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Combinar com alguns alunos a distribuição das armadilhas pela escola e o revezamento diário para observar e completar com água, caso seja necessário, e observando o que visualizarem, com a ajuda da professora da turma, sempre acompanhando e registrando as observações.

Enfatiza-se o uso dessa armadilha de maneira consciente, pois quando não monitorada todos os dias, a armadilha poderá trazer problemas ao invés de ajudar, tornando-se mais um criadouro.

A análise do material nos permite tentar reconhecer as fases do ciclo do *Aedes* e identificar as larvas através da lupa (escolar) e lanterna.

Caso consiga, essa atividade poderá ser realizada com a parceria de um agente de saúde, ou alguém que saiba identificar as larvas que venham a ser capturadas pela armadilha, pois é importante deixar claro para os alunos que nem todas as larvas serão do inseto *Aedes aegypti*.

5ª ETAPA: O Que Sabemos e o Que Ainda Temos Dúvida?

Nessa etapa, o conteúdo trabalhado será sobre o histórico da dengue, sintomas da doença e nutrição do *Aedes*. Em roda de conversa, propõe-se que se faça uma discussão sobre o que sabemos sobre dengue e o que ainda temos dúvida, iniciando as discussões através de perguntas para os alunos, por exemplo: O que ainda temos dúvida sobre a dengue? Através dos relatos dos alunos, é que o professor dará o encaminhamento da aula.

6ª ETAPA: Leitura Compartilhada - “Esse Bicho é Muito Chato”

Nessa etapa a proposta é sistematizar todo o conhecimento construído com os alunos através da leitura de um texto produzido pela pesquisadora junto com o título “Esse Bicho é Muito Chato”, no qual há um breve resumo do que foi discutido com os alunos durante o encontro e também sobre as dúvidas que surgiram durante as aulas. O texto refere-se ao histórico da dengue, aos vírus que causam a doença, sobre o ciclo de vida do inseto, nutrição, reprodução, sintomas da doença e medidas de prevenção. Com o auxílio da professora da classe, os alunos realizam uma leitura compartilhada onde todos podem ler um trecho do texto.

Ao final, é importante a realização de um novo relatório para que possam observar e corrigir o que haviam construído depois de todas as aulas percorridas, falando de dengue.

7ª ETAPA: Produção do Folder – Finalização da Sequência Didática

A etapa final da SD sugere que os alunos elaborem um folder informativo que possa ser distribuído à comunidade no final do projeto, podendo elaborar a capa com uma produção própria sinalizando o tema central.

Para a produção do texto interno, a professora pode colaborar sendo escriba na lousa do que os alunos vierem a falar e, no final da produção, ainda com o auxílio da professora, podem melhorar e sistematizar o texto para compor o conteúdo.

Esse texto poderá ser digitado na oficina de informática com a ajuda de outra professora, caso queira colaborar, para depois ser impresso em uma gráfica ou até mesmo na escola (com auxílio da gestão).

Depois de pronto, combinar o dia para saírem e distribuírem o material à comunidade e assim realizar a campanha de prevenção à dengue.

Poderão levar para casa também alguns folders para que possam disseminar todo o conhecimento aprendido sobre o tema e assim colaborar na campanha de combate ao mosquito *Aedes*, e na escola também poderão realizar a sua campanha através de apresentações nas demais salas de aula.

Antes de saírem às ruas e realizarem a campanha, todos os alunos levam para casa uma autorização aos pais e/ou responsáveis, e deve ficar claro para os alunos que quem não apresentar a autorização, ficará na escola realizando a campanha com os funcionários e observando o ambiente para verificar se não há foco de proliferação do mosquito.

* Essa saída com os alunos deve ser muito bem acordada e apoiada pela equipe gestora, pois há uma responsabilidade muito grande com os alunos fora da escola.

8ª ETAPA: Entrega do Folder Para a Comunidade

Nesse dia, na última aula da sequência didática, a professora da classe poderá dividir a turma em dois grupos. O objetivo é sair pelo entorno da escola e entregar o material que os alunos produziram sobre dengue e, ao mesmo tempo, conversar com as pessoas para conscientizá-las sobre a importância da prevenção à doença e sobre o cuidado em não deixar recipientes com água para não haver foco de proliferação do inseto *Aedes*.

Deve haver muita atenção, pois os alunos se empolgam quando há uma atividade extraclasse. Ao final, é importante reuni-los (em uma roda de conversa) para falar sobre a experiência realizada, sobre as dúvidas e outros pontos importantes que forem surgindo.

Não deverá ficar nenhuma dúvida sobre o assunto trabalhado e os alunos deverão ser orientados para que sejam multiplicadores dessas ações.

APÊNDICE 2

O texto abaixo foi trabalhado com os alunos em leitura compartilhada ESSE BICHO É MUITO CHATO!

Apesar de pequeno nos deixa o tempo todo em estado de alerta.

Estamos falando do *Aedes aegypti*, transmissor de um dos quatro tipos de vírus (DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4) que provoca a dengue.

Na verdade esse chato é uma chata, pois é a fêmea do inseto *Aedes* que nos pica!

De onde ele veio? O mosquito é originário do Egito, na África, e se espalhou nas regiões tropicais durante o período das grandes navegações.

Tem seu ciclo de vida em dois ambientes: o aquático e o terrestre e se desenvolve em quatro fases: o ovo, a larva, a pupa e o adulto. As larvas e as pupas necessitam da água para poder se desenvolver e é na fase da pupa que ocorre a metamorfose do estágio larval para o adulto (alado).

Por serem depositados em locais fora da água, os ovos do *Aedes* permanecem em repouso até serem inundados, tolerando períodos frios e podendo permanecer viáveis por meses. A eclosão dos ovos ocorre em períodos de temperaturas quentes, uma das condições favoráveis ao seu desenvolvimento, o que justifica o maior número de pessoas doentes durante esse período.

Pois é! Estamos na temporada de combate ao *Aedes*. Muita chuva e calor favorecendo a sua proliferação!

Você sabe por que as fêmeas picam as pessoas? Elas picam porque precisam de proteínas para o desenvolvimento dos ovos e assim realizar a postura deles. O problema é que se o inseto estiver contaminado com um dos vírus causador da dengue e picar o ser humano, este poderá desenvolver a doença.

A doença pode se manifestar como Dengue clássica ou como Dengue Hemorrágica, e os sintomas vão desde febre alta, erupções cutâneas, dor de cabeça intensa, dores musculares e dores nas articulações.

Manifestam-se entre 5-8 dias após a picada de um mosquito infectado e muitas vezes de forma branda por cerca de uma semana; no entanto, pode se tornar mais grave quando se desenvolve em dengue hemorrágica podendo até ser fatal.

Atualmente não há vacina disponível contra a dengue e uma das formas de prevenção está principalmente no controle do mosquito transmissor.

E como podemos ajudar? A fêmea que pica durante o dia gosta de colocar os seus ovos em locais com água, como garrafas, pneus, pratos de vasos de plantas, caixas d'água destampadas, recipientes da água de nossos pets, calhas em cima do telhado e outros lugares em que houver água parada.

ENTÃO FAÇA A SUA PARTE!!

Mantenha o local sempre limpo e sem objetos que acumulam água que possa servir de berçário para os pernilongos!

REFERÊNCIAS

BUZZI, Z. J. Entomologia didática. In: BUZZI, Zundir José **Entomologia didática**. Curitiba: EDUFPR, 2002.p.342

CALOR, A. R. 2009. **Insecta**. Disponível em: Museu de Zoologia Virtual, Universidade Federal da Bahia, (<http://www.mzufba.ufba.br/insetos.html>) Acessado em 27/01/2014.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz –DENGUE.

<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/opportunista.html> Acessado em 04/01/2015.

FOSTER, W. A.; WALKER, E. D. Mosquitoes (Culicidae). **Medical and veterinary entomology**. p. 203-262. Copyright, 2002.

MISOF, B. et al. Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution. **Science**, v. 346, n. 6210. 2014.p. 763-767.