



ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE DENGUE EM UMA ESCOLA RURAL

INQUIRY-BASED TEACHING ABOUT DENGUE IN A RURAL AREA SCHOOL

DAYANE DE SALES FERREIRA¹, OLAVO LEOPOLDINO DA SILVA FILHO²,
MARCELLO FERREIRA², MARCOS ROGÉRIO MARTINS COSTA²

¹Centro Educacional Irmã Maria Regina Velanes Regis, SEEDF

²Instituto de física, Universidade de Brasília, UnB

Resumo

O objetivo deste estudo foi relatar a experiência vivida em uma estratégia de aprendizagem aplicada a alunos da educação básica na rede pública de ensino do Distrito Federal. Estudo caracterizado como relato de experiência. A atividade teve a participação de 53 estudantes dos sextos e sétimos anos do ensino fundamental II, da Coordenação Regional de Ensino de Brazlândia Distrito Federal, matriculados em escolas da zona rural. Os encontros foram realizados através da plataforma Google Meet e, ao longo de três encontros, o assunto Dengue foi abordado com o objetivo de conhecer a doença, seus métodos de prevenção e saber se a região na qual cada estudante habita possui ou não a presença do agente causador da doença. O referencial teórico utilizado foi uma síntese da Aprendizagem Significativa de D. Ausubel com o ensino por investigação. Como atividade experimental, foi proposta a construção e uso de uma armadilha para mosquitos da Dengue. Com o desenvolvimento desse experimento, somado ao conhecimento cotidiano dos estudantes, foi possível verificar um aumento na desenvoltura argumentativa destes, assim como das habilidades de compartilhamento de conhecimentos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Dengue. Ensino Investigativo.

Abstract

The objective of this study was to report the experience of a learning strategy applied to students of basic education in the public school system of the Federal District. The study is characterized as an experience report. The activity had the participation of 53 students from the sixth and seventh grades of elementary school II, from the Regional Education Coordination of Brazlândia - Federal District, enrolled in a rural area school. The meetings were carried out through the Google Meet platform and, during three meetings, the subject Dengue was approached with the purpose of getting to know the disease, its methods of prevention, and if the region that the students lives has or not the presence of the agent that causes the disease. The theoretical framework used was a

synthesis of D. Ausubel's Meaningful Learning with Inquiry Based Teaching. As an experimental activity, the construction of a Dengue Fever mosquito trap was proposed. With the development of this experiment, added to the students' everyday knowledge, it was possible to verify an increase in their argumentative resourcefulness, as well as their knowledge sharing abilities.

Keywords: Science Teaching. Dengue. Inquiry Teaching.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, a metodologia expositiva é a mais utilizada para o ensino de ciências. Esse método tem por finalidade a transmissão de conteúdo realizada apenas pelo professor, cabendo aos alunos a função de ouvintes passivos que, ao final da explicação, se preocupam apenas em memorizar o que foi apresentado para a realização de atividades avaliativas e, logo em seguida, esquecer o que foi apresentado, sem conseguir associar o conteúdo da sala de aula ao seu cotidiano (SCHNETZLER, 2010). Desse modo, o ensino de ciências não cumpre o seu papel, que é o de formar cidadãos conscientes, com senso crítico e de responsabilidade na sua relação com o meio em que vivem (MOREIRA, 2011).

Entretanto, o método tradicional de ensino associado à utilização de metodologias ativas e de recursos didáticos adequados, pode ser capaz de despertar o interesse do aluno, aguçar sua curiosidade e interesse pela ciência (NICOLA, PANIZ, 2017).

As metodologias ativas de ensino são um conjunto de métodos com a finalidade de estimular o pensamento autônomo e desenvolver habilidades, tanto sociais quanto cognitivas, colocando o aluno como centro de seu próprio aprendizado (NASCIMENTO; COUTINHO, 2016). Os recursos didático-pedagógicos são materiais e/ou técnicas que auxiliam no aprendizado dos estudantes (DE SOUZA; DE GODOY; DALCOLLE, 2007), como atividades lúdicas, recursos tecnológicos e atividades práticas.

A metodologia de ensino de ciências por investigação contrapõe-se metodologicamente à abordagem tradicional por transmissão, trazendo o aluno para o centro do processo de ensino, tratando-o como fonte autêntica de conhecimento, cotejando o conhecimento adquirido com seus usos cotidianos e dando, ao professor, o papel fundamental de norteador do conhecimento, que deve auxiliar o estudante no processo de esclarecimento do conhecimento e na aquisição de novas informações. Ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento (CARVALHO, 2013). Ainda assim, essa metodologia não exclui, em princípio, o uso da abordagem expositiva quando esta for contextualmente justificável.

No atual período da pandemia, causado pelo vírus Sars-Cov-19, em que as aulas estão sendo ministradas no formato remoto, o ensino teve que ser atualizado e adaptado para que fosse possível alcançar todos os estudantes. O ensino de ciências por investigação tornou-se um aliado neste momento em que os alunos passaram a conviver por maior tempo com seus familiares e assim passaram a ter maior acesso a informações cotidianas e muitas vezes contato maior com tradições de gerações passadas.

O assunto "Dengue" se relaciona diretamente com o cotidiano dos alunos alvo da sequência didática proposta neste trabalho. Por sua vez, esse assunto estava previsto no calendário da SEDF/2021 como um dos temas transversais da Base Nacional Comum Curricular para a habilidade:

Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde. (BRASIL, 2018).

Com base nisso, este estudo teve como objetivo desenvolver elementos da temática sobre a dengue a partir do amálgama entre o referencial teórico do ensino por investigação e aquele da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Diferentes autores concordam que o ensino de Ciências deve viabilizar uma apropriação crítica do conhecimento científico na perspectiva do letramento científico que, por exemplo, segundo Mamede e Zimmermann (2005, p. 2), [...] se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico.

O Currículo em Movimento, em seu documento afirma que o

[...] processo formativo em Ciências deve fornecer subsídios para que os estudantes interpretem fatos, fenômenos e processos naturais e compreendam o conjunto de aparatos e procedimentos tecnológicos do cotidiano doméstico, social e profissional, tornando-se, assim, capazes de tomar decisões conscientes e se posicionarem como sujeitos autônomos e críticos. (SEE/DFb, 2018, p.205).

Questionar, assim como solucionar problemas, devem ser práticas do cotidiano de sala de aula, trazendo ao estudante desafios dentro de assuntos a serem abordados no decorrer das aulas, fazendo com que os estudantes possam pensar em soluções e obter novos conhecimentos. Essas práticas são objetivos do método investigativo.

David Ausubel, em seus estudos apresenta três tipos gerais de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora.. Sua teoria centra-se na aprendizagem cognitiva, que se refere ao armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, (...) complexo organizado conhecido como estrutura cognitiva. (MOREIRA,2019).

Segundo Carvalho (2013), a interação didática de uma sequência de ensino investigativo (SEI) é proporcionar o ancoramento de novos conhecimentos aos conhecimentos estruturados por gerações anteriores do estudante.

Para alcançar o objetivo de uma aprendizagem significativa através do método investigativo, foi feito um amálgama entre os estudos de Ausubel e o Ensino por Investigação. David Ausubel apresenta a Aprendizagem Significativa que se dá, segundo Moreira (2019), através de um processo pelo qual uma nova informação relaciona-se com um conhecimento preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz, cujos conceitos são chamados de subsunçores.

Segundo Moreira (2019), David Ausubel caracteriza a Aprendizagem Significativa como decorrência de um processo de relação não arbitrária que ocorre entre a informação nova e informações preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Os conceitos que preexistem nessa estrutura são, pois, chamados de subsunçores e o processo de relacionamento não arbitrário é conhecido como ancoragem.

Assim, a Aprendizagem Significativa demanda uma etapa inicial de levantamento dos subsunçores, para que o professor possa saber o ponto de partida daquilo que deseja ensinar. Entretanto, se esse é um ponto de partida, é importante ressaltar que há a necessidade de se continuar o processo rumo à Aprendizagem Significativa, propriamente dita. Portanto, aqueles subsunçores levantados, quando existentes, mostram-se ainda superficiais e desorganizados, frente àquilo que se deseja ensinar. Neste sentido,

para Ausubel, a aprendizagem de determinado conjunto de conceitos que formam um campo conceitual ou parte dele é a recepção deste conjunto de conceitos pela estrutura cognitiva do aprendiz, com os elementos que daí advêm, como a necessidade de reorganização dessa estrutura, bem como da própria informação (SILVA FILHO, FERREIRA, 2018).

Portanto, é crucial que, seguindo-se à etapa de levantamento de subsunçores, haja o uso de organizadores prévios, que serão utilizados como base para uma nova aprendizagem e desenvolvimento de subsunçores (Moreira, 2019). Ou seja, há a necessidade de uma introdução teórica, que sirva de organização (incluindo aprofundamento) dos conhecimentos já existentes, direcionando-os ao tema que será trabalhado, para que os mesmos sejam assimilados de forma significativa.

Esses elementos do referencial teórico da Aprendizagem Significativa, em particular sua exigência de que os alunos desejem aprender, podem se vincular de maneira natural e interessante aos pressupostos do Ensino por Investigação, em particular naqueles casos de um ensino que envolve a experimentação.

De fato, como nos informa Reginaldo, Sheid e Güllic (2012), a experimentação durante as aulas [é importante], não apenas por despertar o interesse pela Ciência nos alunos, mas também por inúmeras outras razões [que] devem ser de conhecimento de todos os professores da área.

Ao se iniciar o processo de ensino com um experimento, é possível direcionar o aprendizado dos alunos não apenas para os conteúdos apresentados, mas também, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, ir paulatinamente criando um pensamento de viés científico, com os elementos de ceticismo, criticidade e argumentação que são precípuos a esta atividade humana (CARVALHO, 2013).

Carvalho (2013) também afirma que, muito frequentemente, uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) começa com um problema, de preferência contextualizado, fornecendo aos alunos condições para construir hipóteses, perceber as variáveis envolvidas no problema, estabelecer interrelações entre tais variáveis com a construção de hipóteses, desenvolvendo habilidades que são congêneres com aquelas que são desenvolvidas com a prática científica.

É interessante notar que a abordagem do Ensino por Investigação pode se acomodar de maneira interessante com o ensino remoto, uma vez que interage de maneira natural com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Isso é importante, pois,

em março de 2020, houve a suspensão das aulas presenciais em todo o mundo, em todos os níveis educacionais, desencadeada pela pandemia do novo coronavírus (COVID-19). Cerca de 80% dos estudantes do mundo o que corresponde a mais de um bilhão de crianças e adolescentes foi, direta e indiretamente, afetado pela decisão de suspensão das aulas, segundo a Unesco (COSTA; SOUZA, 2020).

Perante essa situação, o ensino remoto foi a opção mais viável para o momento, recebendo adesão principalmente das redes de ensino público, como solução para a suspensão das aulas, como ocorreu, em particular, na Secretaria de Educação do Distrito Federal. A Medida Provisória (MP) no. 934/20 amparou juridicamente essas mudanças, inclusive flexibilizando, excepcionalmente, a exigência de cumprir o calendário escolar em âmbito nacional (SOUSA, SILVA, OLIVEIRA, SILVA, 2021).

Nesse contexto, professores foram levados a uma alteração de práticas, de formação, de responsabilidades e, principalmente, da afirmação do sentido do trabalho em um movimento dialético de resistência-conflito-conformação diante deste cenário de aulas presenciais suspensas, com intenção de resguardar a vida (SOUSA, SILVA, OLIVEIRA, SILVA, 2021).

Assim, o Ensino por Investigação, para além de todas as possibilidades que introduz pelas suas características precípuas, delinea-se como uma importante e viável alternativa para a modernização do ensino também, mas não apenas, no formato remoto.

III. METODOLOGIA

A atividade investigativa de que trata este trabalho foi realizada com uma amostra de 53 estudantes (número que sofreu alteração para mais ou para menos, considerando todas as etapas do estudo). O público alvo das aulas foram os estudantes dos 6o e 7o anos do ensino fundamental II, na unidade escolar Centro Educacional Irmã Maria Regina Velanes Regis (CED Ira. M^l. Regina).

Em 2021, no turno vespertino, a escola contava com a composição de nove turmas no ensino fundamental II, sendo estas: 04 turmas com alunos no 6o ano e 05 turmas com alunos no 7o ano, totalizando aproximadamente 300 estudantes distribuídos nessas 9 turmas, que compõem a população da aplicação da SEI deste estudo.

Uma abordagem pedagógica que não se paute apenas no ensino tradicional por transmissão, que trate os alunos como protagonistas e que, em virtude disso, eleja para o ensino de ciências uma perspectiva investigativa, tem, como já dito, a possibilidade de usar a experimentação como um de seus eixos diretores principais, ainda que isso não seja estritamente necessário para a aplicação da metodologia investigativa.

Assim, para que a aplicação da metodologia de ensino investigativo fosse propriamente realizada, tendo por fundamento a perspectiva teórica de Ausubel (1963), foi construído pela professora um mapa de conceitos (figura 1) que foi utilizado para o levantamento de subsunçores a serem trabalhados, considerando-se o tema a ser ensinado e o ano escolar dos estudantes.

Com base no mapa de subsunçores desejados, apresentados na 1, foi elaborado um questionário para o levantamento concreto dos subsunçores que estariam presentes nas estruturas cognitivas dos estudantes (Ver apêndice A).

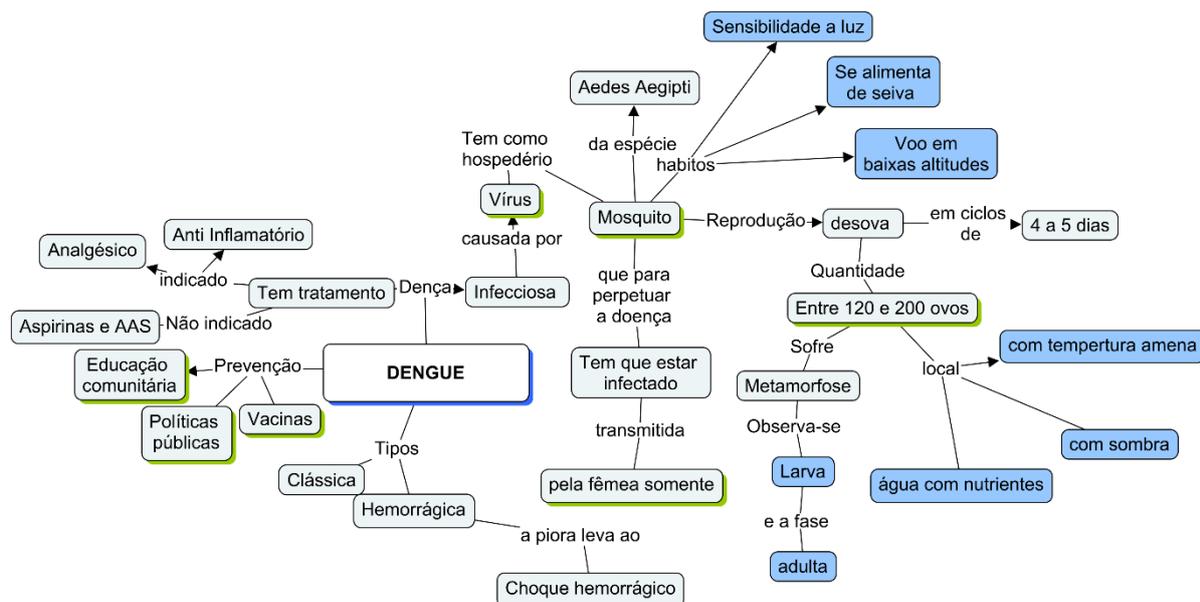


Figura 1: Mapa dos subsunçores Assunto: Dengue.

Na construção do questionário foi, igualmente, considerada a habilidade da BNCC: (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas (BRASIL, 2018).

Como resultado do processo, os alunos foram submetidos ao questionário de levantamento de subsunçores (apêndice A). O questionário prévio ou diagnóstico foi disponibilizado durante o primeiro encontro. Neste momento os alunos tiveram acesso e responderam ao questionário de múltiplas escolhas através do Google Classroom.

Por meio do questionário, os estudantes foram perguntados sobre prevenção de doenças, patógenos que podem ser causadores de doenças, características dos vírus e bactérias, sintomas, infecção e transmissão das doenças, características relacionadas à metamorfose e ao combate e controle de uma pandemia, além de características das políticas públicas e educação comunitária sem, entretanto, estabelecer correlação direta com a questão propriamente da dengue, que era, afinal, o tema a ser apresentado.

A análise das respostas dos questionários permitiu delinear aqueles conceitos prévios que mais necessitariam de organização. No segundo encontro, que teve características de organização prévia, desenvolvida a partir dos resultados do primeiro encontro, foram contextualizados tópicos, possibilitando assim, condições para que os alunos pudessem trabalhar com as variáveis relevantes.

Ainda no segundo encontro, os alunos foram orientados sobre como montar uma armadilha¹ para os ovos do mosquito da dengue. Trata-se de um projeto de baixo custo, uma vez que o material é reutilizável; o único material mais caro, o micro tule, ficou à disposição dos estudantes para a retirada na instituição de ensino.

¹Armadilha idealizada e patenteada pelo Sr. Antônio C. Gonçalves Pereira, funcionário contratado da COPPE-UFRJ, junto com o Engenheiro Hermano César M. Jambo <http://www.sempresustentavel.com.br/ou-trosprojetos/dengue/dengue.htm>.

A partir da percepção da professora das variáveis relevantes para o estudo, os estudantes foram separados em grupos, em que cada grupo iria articular um conjunto específico dessas variáveis (como local, alto ou baixo, da armadilha; colocação na sombra ou no sol, dentre outras). Os estudantes observaram a armadilha por oito dias e foram orientados a fazer as anotações em um diário de campo. As variáveis previamente discriminadas foram:

- Armadilha em local baixo, com sombra e grãos de arroz na água;
- Armadilha em local alto, na sombra e grãos de arroz na água;
- Armadilha em local baixo, na sombra e sem grãos de arroz na água;
- Armadilha em local alto, na sombra e sem grãos de arroz na água;
- Armadilha em local baixo, sob luminosidade e com grãos de arroz;
- Armadilha em local alto, sob luminosidade e com arroz;

Ao receber as orientações referente às variáveis, os estudantes foram esclarecidos quanto aos seguintes fatos: (a) um local baixo seria em espaços próximos, por exemplo, da máquina de lavar, algum espaço em que eles já tivessem observado anteriormente aglomeração de mosquitos; (b) um local alto, por outro lado, seria sobre armários e geladeiras, por exemplo.

Por fim, os estudantes, separados em grupos e com as armadilhas devidamente montadas, foram orientados a realizar a anotação em uma folha diariamente, resultando no diário de campo (apêndice B).

A terceira e última aula se deu com o uso da metodologia de sala invertida, que se trata de uma metodologia ativa de ensino em que professores gravam vídeo aulas para serem estudadas antecipadamente pela turma, para que em sala de aula os alunos possam aplicar o conteúdo através de atividades práticas e de forma colaborativa. Assim, foi possível agregar essa técnica à metodologia ativa do Ensino por Investigação e utilizar recursos didáticos diversos (VALENTE, 2014).

Na adaptação da sala invertida para este momento os alunos foram revisando o conteúdo com perguntas e respostas. Perguntas no geral apresentadas pelos próprios estudantes e com as observações realizadas, foram direcionadas para a resposta da pergunta problema do tema trabalhado. Isso é particularmente importante, pois: a discussão é aberta, professor/classe... Comportamentos relacionados ao domínio procedimental podem ser observados quando o aluno descreve as ações observadas; relaciona causa e efeito, explica o fenômeno investigado (CARVALHO, 2013).

Para devolutiva e conclusão da atividade, os estudantes responderam a um novo questionário (apêndice C) conclusivo que, além de avaliativo, foi essencial para se verificar se houve indícios de Aprendizagem Significativa.

Por se tratar de um relato de experiência, não foi necessária a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Entretanto, foram seguidos todos os princípios éticos nacionais e internacionais, de acordo com as resoluções CNS 466/2012, 510/2016 e complementares (BRASIL, 2012; BRASIL, 2016).

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de questionários, realizados via plataforma Google Classroom, foi possível avaliar as condições em que os estudantes vivem. Os resultados justificam a baixa participação desses estudantes, uma vez que o projeto foi totalmente aplicado de forma remota. Como muitos enfrentavam dificuldades sociais e financeiras, isso terminou por impactar negativamente o trabalho com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). De fato, conforme constata Costa e Sousa (2020),

conseguiu-se apreender que a problemática da inserção das TIC na área da educação não se concentra apenas na maneira didático-pedagógica de se incorporar os dispositivos móveis e suas infinitas possibilidades; mas também nas estruturas social, econômica e política subjacentes que não podem ser ignoradas.

Em virtude dessas considerações, o tema e experimento foram escolhidos considerando que se trata de um experimento de baixo custo, com o uso de materiais reutilizáveis, sendo que parte dele estava disponível para retirada na escola.

A atividade investigativa foi realizada entre os dias 24 de junho e 08 de julho de 2021 em 03 encontros com duração de 50 minutos aproximadamente cada, com a participação dos estudantes dos 6os e 7os anos do ensino fundamental II do Centro Educacional Irmã Maria Regina Velanes Regis, durante as aulas de parte diversificada PD3.

A primeira aula foi disponibilizada para os estudantes poderem acessar a plataforma Google Classroom e responderem ao questionário diagnóstico, para que assim fosse possível ter o discernimento de quais conhecimentos os estudantes já possuíam ou precisariam ser trabalhados.

O questionário diagnóstico contou com a participação de 52 estudantes, que foram orientados a responder o questionário sem a necessidade de realizar pesquisa ou consulta sobre o assunto. Também foi esclarecido que as perguntas possuíam mais de uma resposta correta. A participação dos alunos pode ser observada na figura 2, onde há a porcentagem da distribuição do número de participantes nas nove turmas.

Para uma melhor visualização das informações quantitativas do quadro 1, remetemos ao modelo apresentado no apêndice A, em que ressaltamos que:

- a primeira coluna que se refere à porcentagem de significância da alternativa, como subsunçor, ao aprendizado futuro do tema a ser trabalhado;
 - (i) Alternativas com valores negativos implicam em respostas que não estão associadas ao que se está perguntando, indicando que o aluno desconhece as fronteiras conceituais envolvidas.
- no contexto de cada *item*, aparece a relevância do item, em termos percentuais, para a representação dos temas por ele tratados como subsunçores do tema a ser trabalhado;
- A média ponderada foi calculada como o resultado das porcentagens de acerto e das significatividades das alternativas.

ANO E TURMA

52 respostas

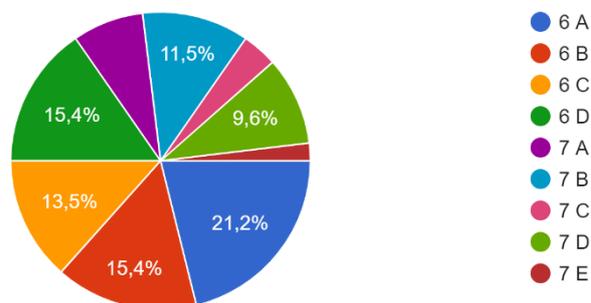


Figura 2: Número de estudantes participantes no questionário diagnóstico.

A coleta das respostas aconteceu através do Google Classroom. Para melhor análise dos dados de cada questionário, os dados foram transcritos para o programa Excel de modo a criar uma percepção dos subsunçores presentes nas estruturas cognitivas dos estudantes. Assim, os resultados apresentados na figura 3 foram os norteadores para o encontro subsequente, considerando os pontos com maior ou menor necessidade de organização prévia.

Com a análise dos resultados recebidos, foi possível preparar o momento teórico do encontro. O material foi apresentado aos alunos através de slides nos quais, além de apresentar a contextualização do assunto dengue, também foram feitas perguntas norteadoras para que os alunos pudessem realizar diversas trocas de hipóteses. Tais trocas também foram influenciadas pelo que os alunos já traziam de experiências particulares, por exemplo, por meio de casos em suas famílias, notícias, principalmente por meio da televisão, e informações através das redes sociais.

Assim, o slide utilizado foi organizado com:

- Perguntas norteadoras: O que são doenças? O que causa as doenças? Toda doença tem tratamento? O que é um hospedeiro, um vetor, um sintoma? Será que é possível prevenir apenas com vacina?
- Imagens que facilitam a compreensão das diferentes doenças, transmitidas pela fêmea do mosquito *Aedes Aegypti*;
- Sintomas das doenças;
- Ciclo de vida da espécie *Ae. aegypti*;
- Meios de prevenção para que não haja surtos;

No segundo encontro esteve presente um total de quarenta e oito estudantes dos sexto e sétimo anos, que participaram contribuindo com o conhecimento empírico. Por se tratar de um tema trabalhado anualmente e de fácil acesso à informação, os estudantes conseguiam,

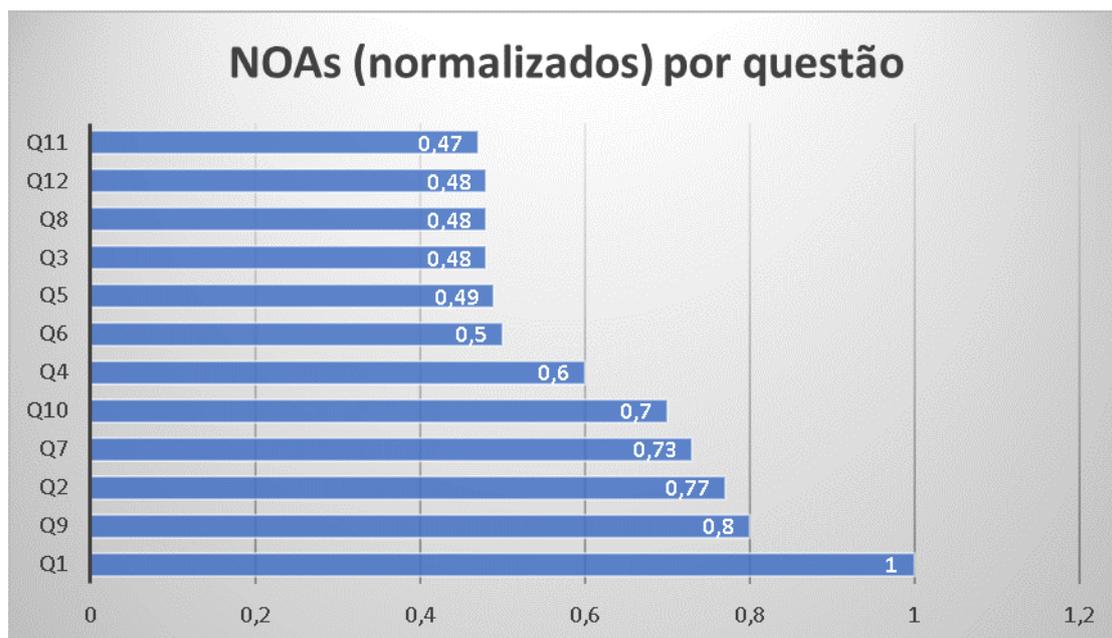


Figura 3: Classificação das questões a serem trabalhadas em ordem do menor para o maior resultado relacionado à necessidade de organização prévia.

por exemplo, explicar o que pode vir a causar uma doença, ainda que não tenham sido capazes de dizer, em sua literalidade, o que é a doença propriamente dita. Aqui considera-se que a interseção professoraluno, deve ocorrer por ser este um momento de contribuição para a construção de novos conhecimentos pelos estudantes, apoiando este novo conhecimento ao conhecimento prévio dos participantes. Por essa razão, a presença do professor mostra-se crucial como meio de conduzir os estudantes a remover lacunas eventualmente existentes no seu aprendizado.

Dessa maneira, o encontro foi iniciado com a apresentação das perguntas anteriormente expostas para exercitar a participação dos participantes, no sentido de dar a eles protagonismo, como se espera de uma metodologia ativa. Perguntas como: o que são doenças?; qual a diferença entre hospedeiro e vetor?; o que é prevenção e como ela pode acontecer? Os estudantes, tanto do sexto quanto do sétimo ano, tiveram dificuldade para responder com coerência e/ou por completo. Com isso, foi possível começar a observar quais conhecimentos os estudantes traziam consigo, confirmando o resultado relativo aos subsunçores, já apresentado na 3.

Desse modo, nesse encontro aconteceu a contextualização do assunto, em que os slides apresentados e a participação da professora foram fundamentais para a estruturação de uma ponte entre o conhecimento existente e um novo conhecimento a ser adquirido ou seja, em que foi feita a organização prévia dos subsunçores. Para tanto, alguns conceitos foram apresentados, como:

- A diferença entre vírus e bactérias e também esclarecido que assim como ambos têm diferenças, quando patológicos as doenças causadas pelos mesmos também recebem tratamentos distintos;
- A diferença entre hospedeiro e vetor. Sendo importante para os estudantes, obter o

esclarecimento que nem todo mosquito é hospedeiro;

- Diferentes tipos de doenças, transmitidas pela fêmea do *Ae. aegypti*;
- Características do ciclo de vida da espécie.

Na segunda parte do encontro, houve o processo de montagem da armadilha que foi bem rápido, considerando que a armadilha é de fácil montagem. Em seguida, os alunos foram distribuídos nos grupos já mencionados.

No último encontro, foi utilizada a metodologia da aula invertida e os alunos começaram a dar informações sobre o que observaram nas armadilhas. Neste encontro apenas 22 estudantes participaram, sendo que três destes não estiveram nos encontros anteriores.

Assim, os três novos participantes tornaram-se os maiores questionadores dessa aula, apresentando perguntas como: Porque a armadilha estava no alto ou no baixo. Sob a luz do sol ou a sombra?; Por qual motivo, umas armadilhas tinham arroz e outras não?; Qual a função do arroz?. E em um determinado momento, entre as perguntas, foi feita a pergunta problema: Qual a função da armadilha?

Os alunos que fizeram a armadilha e a observaram em sua maioria conseguiram responder às perguntas realizadas. Responderam às perguntas, geralmente, de forma coesa e completa. Nesse último encontro, a participação da professora se restringiu a ajudar os estudantes a realizar perguntas mais claras e auxiliar, quando necessário, com alguma correção ou complementando algum conhecimento apresentado.

Os estudantes concluíram que não estávamos em época de calor e foram dias frios e com o clima seco. Assim, como o mosquito precisa de local com água, o número de mosquitos ficou reduzido nas regiões onde as armadilhas foram postas. Foi notável que os estudantes conseguiram assimilar o conteúdo, realizando perguntas e formulando soluções e ou respostas para o que havia sido proposto durante os encontros. Este fato mostra uma importante característica do Ensino por Investigação: mesmo em situações em que o experimento falha, no sentido de não produzir os resultados almejados, ainda assim é possível que a aprendizagem ocorra na forma investigativa, pois os estudantes têm, agora, que levantar hipóteses e considerações relativas às razões pelas quais o insucesso ocorreu.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No período em que estivemos em aulas remotas, o método investigativo, foi eficaz para substituir o método tradicional e proporcionar aos estudantes a experiência de uma metodologia de ensino ativo. A prática realizada com os estudantes possibilitou a participação efetiva dos alunos, alcançando o objetivo de troca de informações e participação ativa, dando a esses estudantes protagonismo na criação de seu próprio conhecimento, ao levá-los a buscar soluções para os questionamentos levantados.

O levantamento dos subsunçores se mostrou eficaz e facilitador para a elaboração das aulas, indicando a necessidade de se articular o Ensino por Investigação a um referencial teórico que possa fornecer critérios de uma boa aprendizagem (no presente caso, de aprendizagem significativa). De fato, não apenas o levantamento de subsunçores foi impor-

tante, como a etapa de organização prévia, igualmente preconizada pela Aprendizagem Significativa, foi essencial para o desenvolvimento da sequência didática.

Com o cenário atual na educação, em que se tem a implementação da seriação em ciclo e o Currículo em Movimento pela Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEE/DFa, 2018), uma perspectiva que se volte para a avaliação da significância do conhecimento adquirido e não foque, apenas, na pontuação final se apresenta como muito importante (SEE/DFa, 2018).

A abordagem da Aprendizagem Significativa se mostra consentânea principalmente a uma forma de avaliação formativa, não excluindo aquela somativa e, portanto, adequando-se perfeitamente ao que é preconizado nos processos precípuos do Currículo em Movimento da Secretaria de Educação do Distrito Federal. Nesse sentido, os resultados obtidos pela avaliação final, de caráter somativo, se mostraram relevantes para a conclusão de que houve indícios de aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton; 1963. 255 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html. Acesso em: 04 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22917581. Acesso em: 04 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 out.2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning. 2013, 152p.

COSTA, Marcos Rogério Martins; SOUSA, Jonilto Costa. Desafios da educação e das tecnologias de informação e comunicação durante a pandemia de Covid-19: problematizando a transmissão de aulas assíncronas nos canais de televisão aberta e o uso da internet para fins didático-pedagógicos. *Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal*, Brasília, v. 7, n. 3, p. 55-64, ago. 2020.

DE SOUZA, Salete Eduardo; DE GODOY DALCOLLE, Gislaine Aparecida Valadares. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *Arq Mudi*. Maringá, PR, v. 11, n. Supl 2, p. 110-114p, 2007.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, 2005. Número extra. VII Congresso. Disponível em: <https://livrozilla.com/doc/846252/letramento-cient%C3%ADfico-e-cts-na-forma%C3%A7%C3%A3o-de-professores>. Acesso em: 15 nov.2021

MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de aprendizagem*. 2ª ed. ampl. [Reimpr.]. São Paulo: E.P.U., 2019.

NASCIMENTO, Tuliana Euzébio; COUTINHO, Cadidja. *Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências*. *Multiciência Online*, 2016.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *InFor*, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neusa John; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O ensino de ciências e a experimentação.

SCHNETZLER, Roseli. Alternativas didáticas para a formação docente em química. In *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente*. organização de Ana Maria de Oliveira Cunha ... [et al.]. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 693p.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL (SEE/DFa). *Currículo em Movimento da Educação Básica: Ensino Fundamental*. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/curriculo-em-movimento-da-educacao-basica-2/>. Acesso em: 04 out. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL (SEE/DFb). *Guia orienta gestores, professores e pais de alunos para o retorno presencial*. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/guia-orienta-gestores-professores-e-pais-de-alunos/>. Acesso em: 04 out. 2021.

SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da.; FERREIRA, Marcelo. Teorias da Aprendizagem e da Educação como Referenciais em Práticas de Ensino: Ausubel e Lipman. *Revista do Professor(a) de Física*, v. 2, n. 2, p. 104-125, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/12315>. Acesso em: 02 out. 2021.

SOUSA, Fernando Santos; SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da; OLIVEIRA, Alessandra Batista de; SILVA, Luana Rosa de Araújo. Os sentidos atribuídos ao trabalho docente por professoras e professores no contexto da pandemia da Covid-19. *Revista Práxis*. A18; n.3, set/dez 2021.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em revista*, n. 4, p. 79-97, 2014.

A. APÊNDICE I

%	Perguntas
	(Relevância=80%) - 1 - Assinale as alternativas que se referem à prevenção das doenças.
+50%	(a) Vacinas
-10%	(b) Remédios
+30%	(c) Políticas públicas
+20%	(d) Educação comunitária
-50%	(e) Região
	(Relevância=100%) - 2 - Assinale as alternativas que se referem aos patógenos que podem ser causadores de doenças.
+33%	(a) Bactérias
+33%	(b) Vírus
+33%	(c) Protozoários
-10%	(d) Sujeira
-10%	(e) Saliva
	(Relevância=100%) - 3 - Assinale as alternativas que se referem apenas às características dos vírus.
+33%	(a) Microrganismo acelular
-10%	(b) Reprodução por esporos
+33%	(c) Parasitas intracelulares
-10%	(d) Possuem flagelos
+33%	(e) Não são vivos
	(Relevância=100%) - 4 - Assinale as alternativas que se referem apenas às características das bactérias.
-10%	(a) Microrganismo acelular
-10%	(b) Reprodução por esporos
+50%	(c) Sensíveis a antibióticos
+25%	(d) Possuem flagelos
+25%	(e) Podem viver no intestino de humanos
	(Relevância=75%) - 5 - Assinale as alternativas que se referem a características das políticas públicas
+35%	(a) São programas apenas do governo federal
+15%	(b) Disponível para todos fazerem uso das propostas
+50%	(c) A política pública deve ser construída a partir da participação direta ou indireta da sociedade civil.
-10%	(d) Só visa a saúde
-10%	(e) O SUS não faz parte das políticas públicas
	(Relevância=80%) - 6 - Assinale as alternativas que se referem a características da educação comunitária
+33%	(a) Programas sociais dirigidos às populações

-10%	(b) Somente famílias de baixa renda podem participar
+33%	(c) Conhecida como educação para cidadania.
-10%	(d) É de responsabilidade apenas do governo.
+33%	(e) A comunidade é essencial para que aconteça as propostas
	(Relevância=75%) - 7 - As afirmativas corretas referente a sintomas
+33%	(a) São traços
-10%	(b) Febre amarela
+33%	(c) Indícios
-10%	(d) Coronavírus
+33%	(e) Mal estar
	(Relevância=60%) - 8 - Relacionado ao que você sabe, sobre infecção, escolha as opções corretas.
-10%	(a) É apenas um sintoma
+33%	(b) Causada por agente patógeno
+33%	(c) Pode ser doença infecciosa
+33%	(d) Pode ser transmitida por um hospedeiro
-10%	(e) Não possui tratamento
	(Relevância=100%) - 9 - Uma doença pode ser transmitida, por:
-10%	(a) Aperto de mão
+33%	(b) Mosquito
-10%	(c) Alimentos congelados
+33%	(d) Roedores
+33%	(e) Animais de estimação
	(Relevância=100%) - 10 - A transmissão de uma doença pode acontecer de diversas maneiras, assinale a incorreta.
-10%	(a) Picada de mosquito
+50%	(b) Uso de talheres compartilhados entre a família e devidamente lavados
+50%	(c) Lavar as mãos com água e sabão
-10%	(d) Não descartar corretamente o lixo
-10%	(e) Compartilhar seringas, cigarros e narguilé
	(Relevância=80%) - 11 - Como pode ser feito o controle e combate aos efeitos de uma epidemia.
+33%	(a) Dispersão pelo fumacê com frequência
-10%	(b) Acumular entulhos em locais baldios distante de residências
+33%	(c) Plano de vacinação
+33%	(d) Facilitar o acesso a informações sobre o que está acontecendo e evitar fakes News
-10%	(e) Não se envolver para ajudar a comunidade em que você convive, pois a sua família está protegida dentro de casa.
	(Relevância=100%) - 12 - Alguns seres vivos sofrem metamorfose. De acordo a esta afirmativa, escolha as opções que são correspondentes às fases de uma metamorfose.
-10%	(a) Prole nasce idêntico a mãe na fase adulta.
+33%	(b) Larva

+33%	(c) Ovos
+33%	(d) Adulto
-10%	(e) Vírus no corpo vetor.

Tabela 1: *Questionário diagnóstico.*

B. APÊNDICE 2

Diário investigativo		
Nome:		Ano e turma:
Data	Minhas	observações
01/07/2021	Dia 01	O que eu vi hoje? Como está o nível da água? A minha armadilha está na sombra ou na claridade? Tem grãos de arroz? Está em um local alto ou baixo?
02/07/2021	Dia 02	O que eu vi hoje? Como está o nível da água?
03/07/2021	Dia 03	O que eu vi hoje? Como está o nível da água?
04/07/2021	Dia 04	O que eu vi hoje? Como está o nível da água?
05/07/2021	Dia 05	O que eu vi hoje? Como está o nível da água?
06/07/2021	Dia 06	O que eu vi hoje? Como está o nível da água?
07/07/2021	Dia 07	O que eu vi hoje? Como está o nível da água?
08/07/2021	Dia 08	O que eu vi hoje? Como está o nível da água?

Tabela 2: Modelo do diário de campo.

C. APÊNDICE 3

%	Perguntas
	(Relevância=100%) - 1 - Considere o que foi levantado durante os encontros referentes a dengue. Escolha as opções que se referem a prevenção contra a proliferação do mosquito.
-10%	(a) Plano de vacinação
+30%	(b) fumacê
+30%	(c) Políticas públicas
+20%	(d) Educação comunitária
-50%	(e) Armadilhas para os ovos do mosquito transmissor
	(Relevância= 85%) - 2 -Quais as opções abaixo não é uma fase da metamorfose em água.
+50%	(a) Mosquito
-30%	(b) Ovo
-30%	(c) Lavar
-20%	(d) Pulpa
+50%	(e) Reprodução
	(Relevância=100%) -3 - Considerando o objetivo da armadilha qual fase do ciclo de vida do mosquito, ela interfere.
-10%	(a) Na fase adulta
-30%	(b) No cruzamento
+50%	(c) Completar a ciclo de vida aquática
-10%	(d) Fase de transmissão de doenças
+50%	(e) Reprodução
	(Relevância=70%) - 4 - Conforme observamos em nossos resultados. O mosquito fêmea da espécie <i>Aedes Aegypti</i> , põem seu ovos simplesmente por se tratar de água parada?
+100%	(a) Falso
-100%	(b) Verdadeiro
	(Relevância=100%) -5 - Qual a função do micro tule na armadilha?
-50%	(a) Filtrar a água,
+100%	(b) Impedir que o mosquito ao final da metamorfose saia de armadilha
-50%	(c) Impedir que outros insetos depositem ovos.
	(Relevância=80%) -6 - A dengue é uma doença transmitida, através de quais meios.
-10%	(a) É transmitida por qualquer mosquito
-30%	(b) É transmitida pelo contato humano para humano
+80%	(c) É transmitida apenas pela fêmea do mosquito <i>Aedes aegypti</i>
+20%	(d) É transmitida através do humano contaminado para o mosquito
-20%	(e) É transmitida também pelos machos do mosquito <i>Aedes aegypti</i> .
	(Relevância=100%) - 7 - Quais as características que a fêmea do mosquito <i>Aedes Aegypti</i> , escolhe para depositar os seus ovos

-30%	(a) Em locais claros
+50%	(b) Em locais com água parada e com nutrientes
-30%	(c) Em água fria
+50%	(d) Em locais baixos e com água parada.
-20%	(e) Em calhas no período da seca
(Relevância=70%) - 8 - Às doenças transmissíveis por agentes patológicos, como a dengue, o coronavírus e outras doenças, são classificadas como surto, epidemia e pandemia, de acordo com a contaminação da população. Sabendo dessas informações, escolha as afirmativas incorretas.	
-33%	(a) O surto é característico por ocorrer em local específico, por exemplo: Surto de chagas na região de Pirapora - MG.
+50%	(b) A dengue é uma doença característica de países tropicais e isso a caracteriza como uma pandemia.
-33%	(c) O Coronavírus quando foi diagnosticado nos primeiros humanos, a doença era apenas um surto.
+30%	(d) Uma pandemia acontece apenas quando ocorre a nível mundial e a pandemia do Corona vírus é a primeira pandemia do mundo.
-20%	(e) Epidemia ou surto são as mesmas coisas.

Tabela 3: *Questionário avaliativo final.*