



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**OS ARTRÓPODES E O COTIDIANO DOS ALUNOS: PROPONDO ESTRATÉGIAS
INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO BÁSICO**

JANAÍNA FREIRE CLEMENTINO MENDES

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE
2022**

JANAÍNA FREIRE CLEMENTINO MENDES

**OS ARTRÓPODES E O COTIDIANO DOS ALUNOS: PROPONDO ESTRATÉGIAS
INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO BÁSICO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória (CAV), da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dr. Luiz Augustinho Menezes da Silva

Coorientadora: Dr.^a Ednilza Maranhão dos Santos

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE
2022**

Catálogo na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecário Jaciane Freire Santana, CRB-4/2018

M538a Mendes, Janaína Freire Clementino.

Os artrópodes e o cotidiano dos alunos: propondo estratégias
investigativas para o ensino básico / Janaína Freire Clementino
Mendes. - Vitória de Santo Antão, 2022.

165 f.; il.: color.

Orientador: Luiz Augustinho Menezes da Silva.

Coorientadora: Ednilza Maranhão dos Santos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco,
CAV, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional,
2022.

Inclui referências, anexos e apêndices.

1. Biologia - estudo e ensino. 2. Ensino de ciências. 3. Sequência
didática. 4. Artrópodes. I. Silva, Luiz Augustinho Menezes da
(Orientador). II. Santos, Ednilza Maranhão dos. III. Título.

570.7 CDD (23. ed.) BIBCAV/UFPE - 123/2022

JANAÍNA FREIRE CLEMENTINO MENDES

**OS ARTRÓPODES E O COTIDIANO DOS ALUNOS: PROPONDO ESTRATÉGIAS
INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO BÁSICO**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em: 15/08/2022

Participação por Videoconferência

Orientador: Dr. Luiz Augustinho Menezes da Silva
Universidade Federal de Pernambuco

BANCA EXAMINADORA:

Participação por Videoconferência

Dr. Luiz Augustinho Menezes da Silva
Universidade Federal de Pernambuco

Participação por Videoconferência

Dr.^a Micheline Barbosa da Motta
Universidade Federal de Pernambuco

Participação por Videoconferência

Dr.^a Carolina Nascimento Spiegel
Universidade Federal Fluminense

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por segurar em minha mão sempre e por me carregar nos braços nos momentos mais desafiadores;

A minha família, alicerce imprescindível, em que as raízes dos meus valores estão fincadas;

Ao meu filho, Álvaro Guilherme, por ser a minha inspiração;

Aos amigos do Mestrado, André Luiz dos S. Castelo Branco, Elvis Francisco do Monte, Diedja de Andrade Bandeira e Diego Rafael F. de Oliveira, pela parceria nos trabalhos realizados em conjunto. Aprendi muito com vocês. Gratidão por tantos momentos compartilhados e pelo apoio constante. Aos demais amigos do Mestrado, pelos momentos que pudemos vivenciar, durante todo esse tempo, e pelas trocas de conhecimentos. Vocês são incríveis.

Ao professor Luiz Augustinho, por sua dedicação, paciência, pelo incentivo e pela disponibilidade. Muito obrigada, professor, por todo o apoio!

À professora Ednilza Maranhão dos Santos, por suas contribuições e pelo apoio. Obrigada!

Aos professores do Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão, pelos ensinamentos compartilhados durante as aulas. Foram vocês que me deram recursos e ferramentas para que pudesse evoluir um pouco mais todos os dias. Muito obrigada!

Ao professor Cristiano Aparecido Chagas, pela dedicação e pelo empenho com todos da turma;

Aos membros da banca examinadora, pelo interesse e pela dedicação na análise desta dissertação;

Ao Rafael Aparecido F. de Oliveira, psicólogo e *game designer*, por todo o apoio, durante a realização da oficina com os estudantes, e por contribuir com a diagramação da versão final do jogo;

Ao grupo JEDAI, por me proporcionar tantos conhecimentos sobre o incrível mundo dos jogos de tabuleiro moderno, sob a perspectiva de criar novas possibilidades de aprender usando jogos em sala de aula. Muito obrigada!

Aos professores e funcionários da Escola de Referência em Ensino Médio Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, pelo apoio que sempre me deram;

Aos meus estudantes do 2º Ano – turma 2021 – da Escola de Referência em Ensino Médio Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, pelo envolvimento e pela dedicação que tiveram durante todo o percurso deste estudo;

Agradeço também à CAPES, por sua contribuição significativa para a formação e o aperfeiçoamento de nossos professores e pesquisadores nas mais distintas áreas do saber. Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.



Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco – UFPE-CAV
Mestrando: Janaína Freire Clementino Mendes
Título do TCM: Os artrópodes e o cotidiano dos alunos: propondo estratégias investigativas para o ensino básico
Data da defesa: 15/08/2022
Sou educadora, com muito orgulho, e professora de Ciências e Biologia da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco há cinco anos. Quando criança, minha atividade preferida era andar pelo sítio de minha família, onde passei toda a minha infância e observava tudo ao meu redor. Alguns registros explicam porque escolhi Ciências Biológicas. Dentre as agradáveis lembranças, recordo-me que gostava muito de observar ninhos de pássaros, diariamente, para ver os filhotes das mais diversas aves que faziam seus ninhos em pés de umbuzeiros e algarobas. E por falar em umbuzeiro, lembro-me das temidas “lagartas de fogo” que eu de longe admirava; da beleza da colmeia de abelhas italianas que meu pai levava para casa, pois o mel era ingrediente para muitos remédios; dos ovos de lagartixas que encontrava nos arredores de minha casa; das lindas flores de mandacaru, que deixavam ainda mais belas as paisagens do meu sertão, onde nasci, cresci e aprendi a admirar tanto a natureza contemplada em sua mais rica e singular biodiversidade. Como criança, eu não imaginava que tantos “bichinhos” que observei faziam parte da rica diversidade dos artrópodes nem que a relação do meu pai com o bichinho que o picava à noite, quando se recostava na parede, e que ele chamava de ‘procotó’, era de parasitismo. Sabendo da necessidade de estimular os estudantes a desenvolverem pesquisas, essas recordações me trouxeram inspirações e tive a ideia de trabalhar o conteúdo ‘Artrópode’ usando como laboratório de pesquisa suas casas e seu entorno, com a possibilidade de acessar uma “riqueza” de informações para estudo e sem custos. Isso facilitou a realização deste trabalho, uma vez que tanto os estudantes quanto os professores estavam convivendo com uma série de recomendações para enfrentar a pandemia da Covid-19 e carentes de novas perspectivas que mobilizassem a curiosidade dos alunos e seu senso investigativo.

Mas, essa carência não era só do estudante, mas também nossa. Como educadores e docentes, também precisamos nos oxigenar e nos cercar de condições que fomentem nossa criatividade e a capacidade de inovar. E o PROFBIO vai muito além disso.

Conquistar uma vaga na terceira turma do PROFBIO (2020) foi motivo de muita alegria e de grande expectativa. Me senti extremamente privilegiada com a oportunidade de estar de volta à vida acadêmica, principalmente como discente da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE-CAV). A espera pelo início das aulas e o fato de conhecer meus futuros colegas de turma me fizeram lembrar do início de minha vida acadêmica, como estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas na minha querida Universidade de Pernambuco (UPE-Campos Mata Norte).

Estava tudo certo. Mas, devido ao avanço da pandemia causada pelo vírus SARS-Cov2, adiamos o início das aulas, e a ansiedade bateu à porta. Tivemos que nos adaptar a várias medidas de segurança para o início das aulas. O desafio foi em dobro. Porém, quando fazemos parte do PROFBIO e temos os melhores professores e os melhores colegas de turma, abraçamos virtualmente, nos ajudamos e nos apoiamos intensamente. Assim, trilhamos juntos os caminhos que, aos poucos, mudariam completamente nossa prática docente.

O PROFBIO é um convite à reflexão, ao conhecimento e às mudanças. Como estudante, tive a oportunidade de discutir sobre vários conceitos do universo da Biologia, contemplados nos TEMAS 1, 2 e 3, e sobre novas formas de abordar esses conceitos na perspectiva do Ensino por Investigação. Como estava inspirada nas experiências e nos conhecimentos construídos e compartilhados, minha atuação docente tornou-se mediadora e incentivadora do protagonismo dos estudantes, colocando-os no centro do processo de ensino e aprendizagem.

RESUMO

No ensino da Biologia, na educação básica, devem-se criar estratégias para contextualizar os conteúdos curriculares com a realidade dos alunos. Para isso, o professor precisa planejar ações didáticas que considerem o dia a dia do aluno e atuar como mediador, criando oportunidades por meio de uma sequência didática (SD) que contemple, além do exposto, a investigação e a ludicidade. O ensino e a aprendizagem de artrópodes devem ser bem contextualizados, assim como os demais conteúdos da Zoologia abordados no ensino médio. Esta pesquisa, que objetivou apresentar uma SD, com base na abordagem do ensino por investigação, que contemplasse a contextualização e a ludicidade, a fim de desenvolver o tema ‘Artrópodes’ com a produção de um jogo didático, envolveu 16 professores da Rede Estadual de Limoeiro-PE e Vitória de Santo Antão-PE e 24 estudantes da 2ª. série do Ensino Médio de uma escola pública de Limoeiro-PE. Para coletar os dados dos docentes, utilizamos um questionário para diagnosticar como estão abordando o conteúdo ‘artrópode’ em suas aulas. Quanto aos estudantes, a avaliação da intervenção foi verificada por nossa observação, como docente-pesquisadora, e pelos registros dos estudantes durante a SD, além de questionário aplicado aos alunos após a intervenção. Os estudantes participaram de uma SD dividida em quatro etapas, a saber: Etapa 1: Atividade investigativa; Etapa 2: Aula expositiva dialogada; Etapa 3: Pesquisa; Etapa 4: Produção de um jogo. Essas etapas foram desenvolvidas em formato de ensino híbrido. De acordo com os resultados, observamos que os professores tinham uma limitação quanto à aplicação de atividades que contemplem a contextualização. Eles também apontaram dificuldades em sala de aula devido à “falta de prática”, “de recursos” ou “de laboratórios” para complementar as aulas expositivas. Em seguida, verificamos que as estratégias didáticas que complementam a aula expositiva não contemplam a ludicidade nem o ensino por investigação. Em relação à SD, participaram das etapas 1 e 2 23 estudantes; da etapa 3, 20; e da etapa 4, 14. Em todas as etapas, os estudantes fizeram as atividades com dedicação e apresentaram um desempenho satisfatório. Portanto, podemos afirmar que este trabalho trouxe contribuições para o ensino e a aprendizagem, porquanto os estudantes participaram com autonomia e protagonismo e, a partir de uma SD, produziram um jogo didático, e que a sequência didática é um recurso exitoso para diversificar e inspirar novas propostas de ensino.

Palavras-chave: Sequência didática; contextualização; investigação; artrópode; produção de jogo.

ABSTRACT

In the teaching of Biology, in basic education, strategies must be created to contextualize the curricular contents with the reality of the students. For this, the teacher needs to plan didactic actions that consider the daily life of the student and act as a mediator, creating opportunities through a didactic sequence (SD) that includes, in addition to the above, investigation and playfulness. The teaching and learning of arthropods must be well contextualized, as well as the other Zoology contents covered in high school. This research, which aimed to present an SD, based on the approach of teaching by investigation, which contemplated contextualization and playfulness, in order to develop the theme 'Arthropods' with the production of a didactic game, involved 16 teachers from the State Network of Limoeiro-PE and Vitória de Santo Antão-PE and 24 students from the 2nd. grade of high school in a public school in Limoeiro-PE. To collect data from teachers, we used a questionnaire to diagnose how they are approaching the 'arthropod' content in their classes. As for the students, the evaluation of the intervention was verified by our observation, as a teacher-researcher, and by the records of the students during the DS, in addition to a questionnaire applied to the students after the intervention. The students participated in an SD divided into four stages, namely: Stage 1: Investigative activity; Step 2: Dialogued expository class; Step 3: Research; Step 4: Production of a game. These steps were developed in a hybrid teaching format. According to the results, we observed that the teachers had a limitation regarding the application of activities that contemplate the contextualization. They also pointed out difficulties in the classroom due to “lack of practice”, “of resources” or “of laboratories” to complement the lectures. Next, we verified that the didactic strategies that complement the expository class do not contemplate playfulness or teaching by investigation. In relation to DS, 23 students participated in stages 1 and 2; from step 3, 20; and stage 4, 14. In all stages, the students performed the activities with dedication and performed satisfactorily. Therefore, we can say that this work brought contributions to teaching and learning, as the students participated with autonomy and protagonism and, from an SD, they produced a didactic game, and that the didactic sequence is a successful resource to diversify and inspire new teaching proposals.

Keywords: Didactic sequence; contextualization; investigation; arthropod; game production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação de artrópodes mencionados pelos estudantes.....	47
Figura 2 – Atividade de observação e registro – ‘Caça aos Artrópodes’ dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE.....	48
Figura 3 – Imagens captadas pelas lentes dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE.....	50
Figura 4 – Artrópode na fase da vida juvenil e adulta pelas lentes de uma estudante 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE.....	51
Figura 5 – Nuvem de palavras - Artrópodes citados pelos estudantes.....	52
Figura 6 – Balões de fala (<i>Mentimeter</i>) - O que está acontecendo e por que isso acontece?	53
Figura 7 – Balões de fala (<i>Mentimeter</i>) - O que pensam os estudantes sobre uma possível eliminação dos artrópodes do planeta?.....	54
Figura 8 – Aula expositiva dialogada.....	56
Figura 9 – Registros das interações e das discussões online, via <i>WhatsApp</i> , dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE.....	58
Figura 10 – Registros da construção de material de pesquisa para socialização - Momento presencial - dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE.....	59
Figura 11 – Socialização presencial dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE.....	60
Figura 12 – Momentos da oficina – Agradecimentos.....	62
Figura 13 – Grid, grade ou matriz imagética baixadas na mesa.....	65
Figura 14 – Modelo construído para criação das cartas (Artrópodes) do jogo.....	69
Figura 15 – Produção de cartas (Artrópodes) do jogo produzidas pelos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE.....	69
Figura 16 – Modelo construído para criação das cartas (Artrópodes) do jogo.....	70
Figura 17 – Produção de cartas (conceitos) do jogo pelos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Justificativa dos docentes sobre realizar conexão durante as aulas acerca do filo Arthropoda com o cotidiano dos estudantes.....	41
Quadro 2 – Apresentação da sequência didática (SD).....	44
Quadro 3 – Você gostou de participar dos jogos e da etapa de produzi-los? Justifique.....	63
Quadro 4 – Jogos utilizados como referência para a construção do Jogo Artrópode.....	64
Quadro 5 – Sistematização de informações sobre os artrópodes para construir as cartas do jogo.....	67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1 OS ARTRÓPODES NO ENSINO BÁSICO.....	17
3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	23
3.3 OS JOGOS DIDÁTICOS E O ENSINO DE BIOLOGIA.....	26
4 METODOLOGIA.....	33
4.1 CONTEXTO DO ESTUDO.....	33
4.1.1 Unidade de Ensino Estadual Dr. Sebastião de Vasconcelos Galvão.....	33
4.2 PÚBLICO-ALVO.....	34
4.2.1 Coleta dos dados.....	34
4.2.1.1 Percepção e abordagem dos professores sobre o ensino de Arthropoda.....	34
4.2.1.2 Sequência didática a partir da observação da professora-pesquisadora.....	34
4.2.2 Aplicação da intervenção.....	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	38
5.1 PERCEPÇÃO E ABORDAGEM DOS PROFESSORES SOBRE O ENSINO DE ARTRÓPODES.....	39
5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	44
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE A – Questionário Sobre percepção e como os professores abordam o conteúdo Arthropoda.....	87
APÊNDICE B – Questionário aplicado nas turmas de 2º ano do Ensino Médio....	89
APÊNDICE C – Manual didático.....	90
ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP.....	158
ANEXO B – Oficina: criação e adaptação de jogos de tabuleiro.....	160

1 INTRODUÇÃO

O filo Arthropoda compreende uma elevada diversidade de espécies. “Os zoólogos estimam que exista um bilhão de bilhões (10^8) de artrópodes vivendo sobre a Terra. [...] Pelo critério de diversidade, distribuição e número absoluto, os artrópodes devem ser considerados o filo mais bem-sucedido de todos os animais.” (CAMPBELL *et al.*, 2015, p. 700).

Essa elevada riqueza e abundância, a ampla distribuição geográfica dos diferentes grupos, associada aos serviços ecossistêmicos que esses organismos desempenham, as inúmeras importâncias negativas e positivas relacionadas aos seres humanos e a aproximação com eles facilitam relacionar esse grupo e seus aspectos biológicos com o cotidiano da população humana (SILVA; ALVES; GIANNOTTI, 2006; GOMES; SANTOS, 2015; SANTOS; MENDES, 2016; SPILLER; SPILLER; GARLET, 2018). Em quase todos os ambientes que se possam considerar, a possibilidade de uma interação com os artrópodes é quase inevitável. Portanto, os estudantes e os professores têm esse potencial biológico a ser estudado, explorado e ao seu alcance, para compreender bem mais as interações ecológicas e os conceitos relacionados à Biologia.

Conhecer as múltiplas interações desse filo com o ambiente e o homem possibilita ao estudante fazer conexões com outras áreas da Biologia, como a ecologia, a agricultura, a saúde, a medicina, a alimentação e a evolução. Isso facilita os processos de ensino e aprendizagem. Todo esse conhecimento pode ser adquirido pelo aluno, considerando como laboratório de pesquisa seu cotidiano e as interações diretas e indiretas com os artrópodes.

É através da conexão entre o conhecimento conceitual (livro didático), o cotidiano do aluno (contextualização), a observação e a pesquisa (investigação) que se pretende construir conhecimento significativo e contextualizado, no sentido de estar articulado com sua vida e valorizar os diversos saberes (SILVA; LEMOS, 2016; ANDRADE; SARTORI, 2018; DURÉ, ABDRADE; ABÍLIO, 2018; FRANCISCONE; FRISON; ARAÚJO, 2020). É nessa perspectiva que a contextualização do ensino de ciência visa relacionar a ciência escolar aos contextos de produção, apropriação e utilização do conhecimento (KATO; KAWASAKI, 2011).

Neste sentido, o aluno deve ser estimulado a produzir o próprio conhecimento a respeito dos artrópodes, porque os livros didáticos geralmente abordam esse conteúdo de maneira resumida e desconectada da realidade em que ele vive (SILVA, ALVES; GIANNOTTI, 2006; AQUINO, SILVA; UCHÔA-FERNANDES, 2015). Convém enfatizar que esse foi um assunto bem explorado nas provas do ENEM, no período de 2009 a 2016. Esse exame é considerado uma das metas da finalização do ensino básico. Nesse período, 34 questões abordavam

conhecimentos zoológicos, e os artrópodes foram bem representados nas questões (SILVA; SILVA, 2020).

Considerando os elementos do cotidiano, o professor pode relacionar os conteúdos do livro didático com a vida dos alunos e atribuir sentidos ao que eles precisam aprender sobre os artrópodes, isto é, contextualizando o processo de aprendizagem. Porém, Andrade e Sartori (2018) reconhecem que isso não é fácil e que contextualizar não é uma solução mágica, mas uma forma de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, especialmente no Brasil, onde predominam o conteudismo e a valorização do conhecimento teórico e desarticulado da vida, dando sentido e significado aos conteúdos escolares. Assim, a apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por meio de práticas experimentais contextualizadas, em que se relacionem tais conhecimentos com a vida, em oposição às metodologias pouco ou nada ativas e sem significado para os estudantes (PERNAMBUCO, 2013).

Sendo assim, oportunizar estratégias de ensino e aprendizagem por meio de investigação aproxima os estudantes da experiência de produzir conhecimentos. Ferreira de Sá *et al.* (2007) asseveram que uma proposta de ensino é investigativa quando os estudantes e os professores compartilham a responsabilidade de aprender e de colaborar com a construção do conhecimento.

No campo metodológico, os professores podem articular os objetivos do ensino e da aprendizagem, por meio de uma sequência de atividades - ou sequência didática (SD), com uma abordagem investigativa para propor uma sequência didática investigativa (SDI) que melhor atenda aos objetivos do ensino e da aprendizagem relativos ao ensino de Ciências. Nesse processo, outros elementos podem estar presentes na SD para engajar mais os estudantes nas aulas de Biologia, como jogos e brincadeiras (SPIEGEL *et al.*, 2001; SILVA; CORDEIRO; KILL, 2015; FERREIRA; SANTOS, 2019; TULE, 2019; ROSSE *et al.*, 2021).

A ludicidade também pode ser inserida em quaisquer outras atividades que sejam atrativas e prazerosas (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2005). Fortuna (2019) refere que os educadores apresentam uma consciência lúdica que não é inata, mas construída ao longo de sua formação profissional e existencial e expressa em atitudes, em conhecimentos na valorização do ato de brincar.

O planejamento de uma SD pode contribuir para minimizar as dificuldades enfrentadas por professores e estudantes quanto à mediação do processo ensino-aprendizagem. Sabemos que a escola é um espaço que tem a função de instruir e de socializar e é mais atrativa no âmbito das relações sociais construídas do que em relação aos processos pedagógicos (BARBOSA, 2004; GOMES, 2014). Por isso, para o professor, é mais interessante fazer seu planejamento dando mais ênfase aos objetivos da aprendizagem do que aos objetivos do ensino (conteúdo).

Essa nova realidade é um desafio constante. Então, que estratégias pedagógicas podem auxiliar o professor a tornar a aprendizagem mais significativa? Segundo os Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco, os professores devem orientar sua prática construindo o conhecimento de forma mais interdisciplinar e contextualizada e empregando estratégias diversificadas que mobilizem menos a memória e mais o raciocínio (PERNAMBUCO, 2013).

É nesse momento de (re)construção das estratégias de ensino e aprendizagem que é preciso fazer uma reflexão crítica sobre a prática: Como ensinar? O que ensinar? Para que ensinar?. Freire (2010) afirma que é pensando criticamente na prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima e estimular e facilitar a aprendizagem nos estudantes.

Na educação básica, o ensino de Biologia nem sempre é acompanhado de um planejamento que contemple uma aprendizagem autônoma e integrada, esperada pela BNCC e pelo currículo do estado de Pernambuco. Geralmente, os estudantes perdem o interesse devido à falta de contextualização e da participação em contextos que estimulem o raciocínio e a tomada de decisão (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018; SILVA; RAMOS, 2021; LIMA; OLIVEIRA; PINTO, 2020; BARBOSA, 2020; FRANCISCONI; FRISON; ARAÚJO, 2020). Portanto, o docente deve traçar estratégias para contextualizar os conteúdos curriculares com base na realidade cotidiana dos alunos, pesquisando e testando qual o melhor método/técnica para determinados conteúdos, na perspectiva de melhorar o desempenho no ensino e na aprendizagem (THEODORO; COSTA; ALMEIDA, 2015; BARBOSA; MACEDO; URSI, 2016; BARROS *et al.*, 2019; BARBOSA, 2020; LEÃO; MACEDO, 2021).

A proposta de ensino e aprendizagem contextualizada deve orientar o professor em sua prática, para que o estudante possa associar os conteúdos da Biologia à sua vida e se interessar por eles. Conforme preconiza a BNCC, “[...] a contextualização tem como finalidade promover uma aproximação dos/das estudantes com sua realidade imediata e, ao mesmo tempo, oferecer uma oportunidade de entenderem a forma de produção desse conhecimento e suas implicações na sociedade” (BRASIL, 2018, p. 153).

Sobre isso, Buss e Mackedanz (2017), Leão, Padial e Randi (2018) e Leão e Macedo (2021) ressaltam que, apesar de existirem inúmeras metodologias educacionais, ainda é recorrente o modelo de ensino tradicional, em que a exposição oral do professor é recorrente. No entanto, é possível adaptar a aula expositiva tradicional para uma aula expositiva dialogada, como sugerem Hartmann, Maronn e Santos (2019), Vizentim e Milani (2020), Sousa, Oliveira e Vieira (2021). “A utilização de aula expositiva dialogada é uma estratégia caracterizada pela exposição de conteúdos com a participação ativa dos alunos, na qual o professor atua como mediador conquistando a atenção para que os alunos questionem, observem, interpretem e

exponham suas ideias sobre o objeto de estudo” (HARTMANN; MARONN; SANTOS, 2019, p. 1).

As demandas atuais da prática docente necessitam de intervenções inovadoras e diferenciadas que resultem em práticas que colaborem para dinamizar o conhecimento e torná-lo mais atrativo. Para isso, o professor deve planejar ações didáticas que levem em conta o dia a dia do aluno e sua aprendizagem.

Incentivar o estudante a observar e a delimitar problemas de pesquisa para eles mesmos investigarem pode despertar um sentimento de pertencimento. Sendo assim, as pesquisas podem conduzir os alunos a uma aprendizagem significativa. Porém, de acordo como Mota e Rosa (2018), essa aprendizagem só é possível quando o aluno constrói o próprio conhecimento de maneira que esteja mentalmente ativo. A inserção da ludicidade surge com a produção dos jogos, que estimulam um aprendizado autônomo e divertido, pelo fato de proporcionar espaços de produção de conhecimentos mediados pelo desafio, pelo prazer e pelo entretenimento.

Silva e Antunes (2017) asseveram que os jogos contribuem para que os alunos sejam ativos na construção do próprio conhecimento, porque podem estimular uma aprendizagem ativa e prazerosa e trabalhar a emoção e a fantasia, necessárias para aprendizagem.

Para que os conteúdos relativos aos artrópodes e a outros assuntos do campo da Biologia sejam traduzidos para o aluno em linguagem compreensível, com o conhecimento necessário e, conseqüentemente, produzidos por ele, o docente deve conhecer e avaliar possíveis contribuições a partir da construção e da aplicação de SDI, como opção metodológica que preconize a ampliação do conhecimento científico empregando metodologias que explorem a contextualização ou a aproximação/aplicação do conteúdo com a vida do aluno.

Considerando o exposto, pretendemos apresentar uma sequência didática para trabalhar o conteúdo ‘Artrópodes’, por meio da contextualização e da ludicidade. Adicionalmente, o trabalho aborda como a contextualização pode facilitar o ensino e a aprendizagem nas séries do 2º ano do Ensino Médio. Como produto a ser divulgado para os professores da rede básica de ensino, foi elaborado um manual com orientações para auxiliar o professor a aplicar em sala de aula e inspirar novas estratégias didáticas baseadas em projeto e lhes apresentar possibilidades de criar e aplicar diferentes jogos didáticos para ensinar o conteúdo ‘Artrópodes’, com base na contextualização e na investigação.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor uma sequência didática para trabalhar o tema ‘Artrópodes’ de forma contextualizada, investigativa e lúdica com os estudantes do ensino médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar como o conteúdo ‘Artrópodes’ está sendo trabalhado pelos professores de Biologia da Rede Estadual Básica de Ensino da região agreste setentrional de Pernambuco;
- Sugerir estratégias didáticas que valorizem a contextualização, a investigação e a ludicidade, visando envolver bem mais os alunos no processo de aprendizagem;
- Orientar os estudantes para criarem jogos didáticos voltados para o ensino de Artrópodes;
- Propor um Manual Didático com orientações didáticas para ensinar o conteúdo ‘Artrópodes’, que contemple, além de outras estratégias, jogos didáticos, de forma contextualizada e investigativa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 OS ARTRÓPODES NO ENSINO BÁSICO

O filo Artrópode representa “um grupo que aborda muitos termos e conceitos, o maior número de espécies identificadas, como formas e funções variadas (...) [cuja] preocupação [do professor] é fazer distinções entre as classes sem o comprometimento com a contextualização do assunto (...), o que impossibilita que os estudantes façam uma relação dos conteúdos (...) com seu cotidiano, acreditando que o objetivo desse ensino seria somente a memorização sem nenhuma relação com o contexto” (CONTENTE *et al*, 2017, p. 03).

Entre os conteúdos de aprendizagem da Biologia programados para serem trabalhados no 2º ano do Ensino Médio, estão os ligados à Zoologia, como o estudo dos animais. Em relação à diversidade, a Zoologia é dividida de acordo com as relações filogenéticas, em 34 filos (HICKMAN *et al*, 2016), dos quais nove constituem o objeto de estudo no Ensino Básico (LOPES; ROSSO, 2014). Os artrópodes representam um desses nove filos.

No currículo atual do estado de Pernambuco, os conteúdos de Biologia foram divididos em campos/eixos, conteúdos e expectativas de aprendizagem-padrão, seguidos pelas demais disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) (PERNAMBUCO, 2013). Assim, nos Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (ou Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais - Ensino Fundamental), o conteúdo de Zoologia é contemplado no campo ‘Biodiversidade’, com as seguintes expectativas de aprendizagem (EA): 3º ano - “EA19. Identificar os principais representantes dos reinos biológicos.”; 3º, 4º, 5º e 7º anos “EA20. Classificar os seres vivos, a partir das características básicas dos diferentes reinos biológicos.” E para o 7º ano, “EA18. Compreender a organização e as características básicas de cada um dos cinco reinos biológicos” (PERNAMBUCO, 2013).

Nos Parâmetros Curriculares de Biologia - Ensino Médio - o estudo da Zoologia/Reino Animalia aparece no campo ‘Diversidade da Vida’. Os professores são orientados para trabalhar esse conteúdo no 2º ano, cujas EA são: “EA9. Identificar os grupos (reinos) de seres vivos quanto às características morfofisiológicas e evolutivas”; 2º e 3º anos: “EA15. Caracterizar os grupos de animais quanto à estrutura, nutrição e habitat, identificando sua importância econômica e ecológica”; no campo Origem e Evolução da Vida: “EA10 - Avaliar os impactos da interferência humana na evolução dos seres vivos e no equilíbrio dos ambientes, como a produção de novas variedades de plantas e animais, por meio do melhoramento genético, e a seleção de bactérias e insetos resistentes ao uso indiscriminado de antibióticos e pesticidas”.

Quanto às EA que constam no currículo de Ciências Naturais para o ensino fundamental, são apresentadas de forma bem objetiva. O currículo apresenta informações sobre a necessidade de adequar o planejamento didático à abordagem contextualizada e investigativa.

[...] o professor de Ciências deve estimular a curiosidade dos estudantes com problemas adequados a sua maturidade cognitiva, propiciando a mobilização e o desenvolvimento de múltiplas aprendizagens. [...] A resolução de problemas cotidianos está intimamente associada ao ensino por meio de atividades investigativas, estratégia amplamente pesquisada e discutida atualmente para o ensino de Ciências. Desse modo, o ensino por meio de atividades investigativas busca estratégias reflexivas para resolver situações-problema, ou seja, fazer ciência de forma contextualizada [...] (PERNAMBUCO-EF, 2013, p. 16-18).

No que se refere ao ensino médio, as EA relativas ao ensino de Zoologia são apresentadas de maneira generalizada. Nesse sentido, as orientações metodológicas quanto à abordagem investigativa e contextualizada são insuficientes, portanto devem seguir esta orientação:

As diretrizes estabelecidas nos PCN (1999) e PCN+ (2002) orientam para a construção de um conhecimento interdisciplinar e contextualizado. Esses documentos sugerem que sejam usadas estratégias diversificadas, que mobilizem menos a memória e mais o raciocínio. (PERNAMBUCO – EM, 2013, p. 17)

O currículo de Pernambuco deve se adequar à nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e ser ajustado para o ensino por área das Ciências da Natureza. Assim, o objetivo de ensino das disciplinas é agrupado em três unidades temáticas (Matéria e Energia; Vida e Evolução e Terra e Universo), e o planejamento estruturado em habilidades e competências. Assim, para que as unidades sejam compreendidas como uma construção humana e social, é fundamental contextualizar a ciência e a tecnologia numa perspectiva social, histórica e cultural (BRASIL, 2018).

Ao confrontar as orientações curriculares no exposto acima com o livro didático, percebemos que o livro não é suficiente para atender adequadamente ao ensino do conteúdo ‘Artrópodes’, tendo em vista sua abrangência e sua importância, conforme análises sobre o modo como esses conteúdos são abordados nos livros didáticos por Silva, Alves e Giannotti (2006); Farias, Bessa e Arnt (2012); Bosio (2019) e Santos e Lira (2019).

Silva, Alves e Giannotti (2006) constataram que, nos livros didáticos, faltam conteúdos considerados importantes, como escorpiões (morfologia) e escorpionismo. Já Santos e Lira (2019) encontraram uma lacuna em relação à distribuição geográfica e à ecologia dos Arachnida. Portanto, esses conteúdos devem ser abordados de forma contextualizada e

explorados por meio de uma abordagem investigativa, em que podem ser trabalhadas a fauna local e suas interações e relevância social desse conhecimento.

Falhas na apresentação do conteúdo também foram encontradas em alguns livros, como, por exemplo, os representantes da classe Arachnida, em que não foram mencionados os ácaros e os carrapatos. Silva, Alves e Giannotti (2006) encontraram, ainda, outras falhas na apresentação dos percevejos e dos barbeiros, dando a entender que o barbeiro não é um percevejo.

Farias, Bessa e Arnt (2012) asseveram que o uso de imagens no livro didático é um recurso importante para entender os aspectos fisiológicos e ecológicos a partir do comportamento do animal. Como exemplos, podemos citar os diplópodes e os tatuzinhos-de-jardim, que se enrolam para se proteger, e os insetos sociais (as abelhas), que se organizam para dividir tarefas, como um exemplo de vida em sociedade. Porém, nos livros didáticos, existe uma lacuna a respeito dos insetos sociais, dos aspectos biológicos e de contextualização, como abordar a fauna local e sua importância para o meio ambiente e para a sobrevivência do homem, tendo em vista a atuação das abelhas como agentes polinizadores.

Bosio (2019) corrobora essa assertiva, ao considerar superficial os aspectos filogenéticos, a morfologia, a fisiologia e a reprodução. Além disso, não são evidenciadas temáticas socioambientais nas quais deveriam aparecer aspectos como a importância médica. Quanto à importância ecológica, é referida timidamente ou não é contemplada.

Ainda de acordo com Bosio (2019), para compreender como os artrópodes têm sido abordados no ensino de Ciências e de Biologia, de acordo com o relato de estudantes e da análise de livros didáticos, que se deve melhorar a apresentação dos conteúdos, contemplando a Ecologia e a importância dos artrópodes.

Theodoro, Costa, Almeida (2015), Santos e Lira (2019) afirmam que o livro e o quadro branco representam os principais recursos utilizados para as aulas. Portanto, considerando o exposto, pode-se afirmar que o conteúdo 'Artrópode' tem uma forte tendência conteudista direcionada pelos livros didáticos apenas para os vestibulares e não está de acordo com a orientação do Currículo de Pernambuco. "É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais" (BRASIL, 2018, p. 549).

Para superar a deficiência apresentada em alguns livros didáticos referente às informações contidas, seria preciso estimular os estudantes a se envolverem mais, promover um ensino e uma aprendizagem efetiva e investir em diversas estratégias de ensino. Pesquisas sobre metodologias e práticas que visem melhorar o ensino de Ciências e de Biologia têm mostrado algumas alternativas exitosas para o ensino do conteúdo 'Artrópodes' que podem

ajudar os docentes, em suas rotinas pedagógicas, a conduzirem propostas de ensino interativas e que proporcionem uma aprendizagem significativa (AMORIM, 2013; CORREIA, 2015; DA-SILVA; COELHO, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2017; ARRUDA; MELO, 2018; ALVES, 2019; SOUZA *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, a pesquisa se propôs a responder aos seguintes questionamentos: Que estratégias ou recursos didáticos podem auxiliar o docente a conquistar os jovens do ensino médio e tornar as aulas mais significativas? Como gerar mais engajamento, motivação e responsabilidade nos alunos? Como tornar o processo de ensino-aprendizagem mais exitoso? Uma das possíveis respostas para esses questionamentos é que, no ensino de Biologia, o professor deve considerar o cotidiano dos alunos e contextualizá-lo com suas vivências. Dessa forma, poderá lhes despertar o interesse e a curiosidade, elementos tão importantes no processo de aprendizagem (BRASIL, 2018).

Katos e Kawasaki (2011) entendem que contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) dos conhecimentos prévios dos alunos (não formais), a fim de que o conteúdo escolar se torne interessante e significativo para eles. Nesse sentido, a contextualização evocaria áreas, âmbitos ou dimensões presentes em sua vida pessoal, social e cultural, mobilizando competências cognitivas já adquiridas.

Sendo assim, a BNCC preconiza que, no ensino contextualizado, deve-se valorizar a aplicação dos conhecimentos da vida individual, com o fim de favorecer o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de várias questões, como, por exemplo, as relativas ao ambiente, à saúde, outras. Na contextualização histórica, deve-se apresentar o conhecimento como uma construção social influenciada por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura, e criar oportunidades para que o estudante compreenda como o conhecimento científico deve ser construído (BRASIL, 2018).

A BNCC (BRASIL, 2018, p. 552) preconiza que, no Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio, a abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e ser apresentada em forma de desafios e de problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental.

A contextualização também pode ser trabalhada no ensino dos artrópodes' usando-se diferentes estratégias e recursos didáticos, como modelos didáticos, robótica, HQs, recortes de filmes, caixas entomológicas, exposições de temas como a entomologia forense e aulas de campo simuladas. Muitos desses recursos podem ser contemplados em trabalhos que tiveram como público-alvo estudantes de escolas públicas e privadas. Beserra e Brito (2012), Machado

e Culpi (2015) e Martins (2017) defendem que os modelos didáticos, associados com as aulas práticas, são metodologias importantes na apropriação de conceitos porque possibilitam a observação, a pesquisa e a criatividade para desenvolvê-los. Silva (2017) assevera que os modelos didáticos são elementos facilitadores que podem ser utilizados pelos educadores para ajudar seus alunos a vencerem os obstáculos que se apresentam no difícil caminho da conceitualização.

Com base nesses princípios, Oliveira *et al.* (2017) utilizaram modelos didáticos do *Aedes aegypt* para trabalhar aspectos científicos (morfologia e ciclo de vida) e socioambientais, como as zoonoses dengue, chikungunya e zika. Para isso, eles envolveram os estudantes com informações relevantes sobre o tema. Ainda com foco em modelos didáticos, Almeida (2016) propõe que os alunos tenham uma participação ativa e que em seu planejamento sejam colocados elementos do cotidiano, para trabalhar o tema ‘Artrópode’ de forma contextualizada, ao utilizar a robótica para envolver os estudantes na construção do conhecimento sobre os escorpiões.

Alguns autores levam para a sala de aula temas que podem ser aplicados na sociedade para desenvolver pesquisas e envolver os estudantes, como Correia (2015) e Arruda e Melo (2018), que utilizaram como estratégias de ensino a entomologia forense em um ciclo de atividades para incentivar os estudantes do 2º ano do ensino médio no estudo dos insetos.

Muitas são as possibilidades de promover o engajamento, o protagonismo e o desenvolvimento de múltiplas habilidades dos estudantes, como a criação de histórias em quadrinhos (HQ), como uma ferramenta didática para estimular a investigação científica e a construção colaborativa e incentivar o estudante a explorar novas formas de aprender. Para auxiliar o ensino de Ciências e de Biologia, Souza *et al.* (2019) levaram para a sala de aula a produção de HQ, para que os estudantes adquirissem conhecimentos sobre os escorpiões e expressassem sua criatividade tanto do ponto de vista artístico quanto didático, além de tratar de questões de relevância na saúde e na sociedade.

Da-Silva e Coelho (2016), de forma bastante contextualizada, levaram para a sala de aula personagens fictícios da cultura pop para a didática curricular, usando aracnídeos, insetos e crustáceos para ilustrar histórias em quadrinhos para aplicação em sala de aula e divulgação científica. Nesse contexto, uniram ficção e realidade para gerar mais intimidade entre os alunos e o estudo da Zoologia.

A utilização de filmes ou recortes de filmes também é uma estratégia citada nos trabalhos de Machado e Culpi (2015), como *Bee Movie* e *Vida de Inseto*, e de Jesus *et al.* (2019), que, para contextualizar o ensino, levaram para a sala de aula o tema ‘Sem abelhas, sem mel,

sem vida?’ e propuseram questões sociocientíficas, atuando como mediadores para construir argumentos a favor da solução de problemas sociais. Também utilizaram trechos do filme *Bee Movie - a história de uma abelha*, para apresentar o processo de polinização e o modo de vida desses insetos, texto-problema para promover discussão, interação e a busca por solução. Dessa forma, o estudante passa a ser ativo e a ocupar o papel central no processo de ensino-aprendizagem.

Diniz e Batista (2016) enunciam que existe um campo muito amplo de estratégias didáticas, como as coleções entomológicas (insetários), que podem incentivar e melhorar a aprendizagem dos conteúdos do filo artrópodes. Nessa linha, temos Lima Filho, Vieira e Matos (2019), que, ao discorrer sobre o uso da coleção zoológica didática, durante ou após as aulas expositivas para o ensino de conteúdos da Zoologia, apontam como contribuições positivas o interesse e a curiosidade dos estudantes do ensino médio por esse conteúdo. No entanto, aspectos negativos também devem ser considerados, como o fato de poucas escolas disporem desses recursos. O número de estudantes e os cuidados necessários no manuseio da coleção zoológica exigem que o professor tenha ajuda para executar essa atividade. De acordo com o professor da disciplina ‘Zoologia’, construir e aplicar coleções zoológicas no ensino superior é também uma estratégia utilizada para auxiliar os estudantes a superarem as dificuldades de associar a nomenclatura e de classificar, além de facilitar a aprendizagem dos conteúdos por meio da contextualização, como referem Nascimento, Menezes e Souza (2019).

Costa *et al.* (2019) afirmam que, mesmo que sejam simuladas, as aulas de campo são sempre divertidas e esperadas. Como simula a coleta investigativa, essa estratégia pode incentivar o estudante a fazer levantamento de informações importantes a respeito do habitat das espécies coletadas e suas interações e contextualizá-las. A aula de campo com coleta de artrópode também é sugerida por Arruda *et al.* (2017); Rodrigues *et al.* (2018) e Vitiello, Menezes e Pereira (2018).

Trabalhar o conteúdo de Zoologia, como os artrópodes, de maneira significativa, na educação básica, tem sido um desafio constante para os docentes, principalmente no tocante à quantidade de nomenclaturas científicas e de dados específicos e diversos a respeito da anatomia e da fisiologia. Apreender esse excesso de conceitos é muito difícil para os alunos, no sentido de conseguir um aprendizado satisfatório (ALMEIDA, 2016). A contextualização também é um desafio para os professores reavaliarem seu planejamento e levarem para as aulas elementos do cotidiano dos seus alunos para trabalhar os conteúdos científicos que sejam realmente significativos para eles (FRANCISCONE; FRISON; ARAÚJO, 2020).

Por essa razão, é difícil ensinar e aprender o conteúdo ‘Artrópodes’. Essas dificuldades acabam ganhando notoriedade porque esse conteúdo não faz parte do planejamento didático das atividades propostas que envolvam recursos didáticos alternativos, por meio dos quais os alunos possam adquirir conhecimentos. Some-se a isso as lacunas encontradas no livro didático. O docente de Biologia precisa estar preparado para aproximar os conteúdos de Biologia da vida em sociedade, em que os estudantes estão inseridos, produzindo e inserindo diferentes recursos e metodologias.

3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

As sequências didáticas (SD) produzidas pelos professores apresentam identidade própria, devido aos tipos de atividades desenvolvidas e como se articulam. Segundo Zabala (1988, p. 18), de acordo com os elementos que as compõem, as SD são “um conjunto de atividades, ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Conforme Camargo e Motokane (2021), quando a SD é planejada para o Ensino de Ciências, passa a ser chamada de Sequência Didática Investigativa (SDI), que é um conjunto de aulas estruturadas para o cumprimento de objetivos educacionais relativos ao ensino de ciências.

Quanto ao ensino por investigação, Carvalho (2018, p. 766) define como o ensino de conteúdos curriculares que devem estar devidamente organizados e em que o docente deve oferecer condições durante as aulas para os estudantes “pensarem levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido e escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas”. No entanto, essa condição ainda não é consolidada, porque ainda existem muitos desafios que devem ser superados, e um deles é o padrão de abordagem didática em sala de aula enraizado na transmissão e na recepção de conteúdos (SANTANA; MOTA; LORENZETTI, 2020). Santos e Galembeck (2018) referem que as atividades investigativas são apontadas, nos documentos oficiais de ensino, como orientações para a prática docente. Muitos docentes se sentem inseguros para planejar, conduzir e avaliar a aprendizagem, uma vez que a formação inicial e a continuada dos professores ainda carecem de novas perspectivas didáticas (PAULETTI; MORAIS, 2022).

No ensino de Ciências, o estudante deve ter acesso ao conhecimento e aplicá-lo em diferentes situações. Santos e Galembeck (2018) sugerem que, para isso, o docente deve refletir sobre sua prática docente, especialmente, em seu papel de mediador, problematizador e orientador do processo.

Quanto a isso, Scarpa e Campos (2018) sugerem que é preciso conduzir o ensino de Ciências por investigação (EnCI) em sala de aula através do ciclo investigativo, para auxiliar o professor no planejamento e na aplicação de atividades ou sequências didáticas investigativas. Segundo esses autores, as fases do ciclo investigativo são:

[...] **fase de orientação** - estimular a curiosidade dos estudantes sobre um assunto, levantando e/ou elaborando problemas que possam ser investigados em sala de aula. [...] **fase de conceitualização** - os problemas podem ser atacados por meio de questões de investigação, orientadas em conceitos, teorias ou hipóteses. [...] **fase de investigação** - visa responder à questão de investigação, propõe que dados e informações sejam coletados por meio das mais diversas estratégias. [...] **fase de conclusão** - os estudantes constroem explicações, afirmações ou posicionamentos que respondam à questão de investigação (a argumentação está presente em todo o ciclo, e fortalecida na conclusão. (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 30-32, grifo nosso)

Corroborando todo o exposto, Zômpero e Labarú (2011, p. 74-75, grifo nosso), depois de analisar vários autores e suas propostas sobre o ensino, concluíram que toda proposta investigativa deve contemplar “[...] um **problema** para ser analisado, a emissão de **hipóteses**, um **planejamento** para a realização de processo investigativo, visando à obtenção de novas informações, à **interpretação** dessas novas informações e a posterior **comunicação** das mesmas”.

É importante que haja um problema e, independentemente de qual seja o escolhido, ele deve “seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidade aos alunos de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual, estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor” (CARVALHO, 2013, p. 10). Além disso, o problema deve motivar e despertar a curiosidade dos estudantes, para que eles se engajem bem mais nas atividades propostas. Conforme o estudo realizado por Santana, Mota e Lorenzetti (2020), nas intervenções didáticas para cujo desenvolvimento não houve estímulo resultou em pouca participação dos aprendizes.

Sobre a natureza do problema, ele pode ser experimental ou teórico (CARVALHO, 2013). Nos problemas experimentais, os estudantes fazem atividades manipulativas, e nos que não são experimentais, eles utilizam outros recursos, como observações do mundo natural, imagens, textos, simuladores virtuais e até jogos (SCARPA; SILVA, 2019). No entanto, conforme Santana, Mota e Lorenzetti (2022), são mais frequentes as propostas de ensino por

investigação associadas a uma atividade experimental. Contudo, o professor deve ficar atento para que as atividades investigativas experimentais não sejam reduzidas à execução de roteiros de laboratórios “fechados e inquestionáveis” (SANTOS; GALEMBECK, 2018) e evitar a “concepção de que o ensino de Ciências por investigação envolve necessariamente atividades práticas ou experimentais” (SCARPA; SILVA, 2019, p. 137).

Sobre as premissas do ensino por investigação, cabe ao professor o papel de orientador, mediador e incentivador. Para isso, precisa propor problemas, encorajar, questionar, levantar ideias, observar, considerar os erros e incentivar a pesquisa, ou seja, criar condições para que o conhecimento científico seja construído. Isso se justifica porque, de acordo com Scarpa e Silva (2019, p. 132), “(...) os alunos têm papel ativo, mas não realizam a investigação sozinhos”.

Marque, Secretti e Lunardi (2021, p. 243) ratificam essa assertiva, ao afirmar que

o docente age como orientador, auxiliando os discentes na discussão de questões, assessorando nas explicações e embasamentos teóricos necessários para que esses consigam construir e sistematizar os novos conhecimentos acerca dos fatos investigados.

No processo do ensino e aprendizagem por investigação, os estudantes, individualmente, em pares ou em equipe, devem envolver-se com as características próprias do fazer das ciências, como a investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias (SASSERON, 2019).

Quanto às interações discursivas, Sasseron (2019) afirma que elas devem ser promovidas pelo professor, que deve estar atento para conduzir boas perguntas e saber ouvir os estudantes. Para isso, ele precisa conhecer bem o tema abordado, a fim de mediar todo o processo com segurança.

O incentivo à comunicação e ao trabalho em equipe é um dos elementos do ensino por investigação que é essencial à natureza do ensino de Ciências por investigação e está presente na maioria dos trabalhos publicados e analisados por Santana, Mota e Lorenzetti (2022). Sendo assim, a comunicação ou a divulgação de ideias pode acontecer durante as discussões, como, por exemplo, as “interações orais e verbais”, ou em diferentes formatos, como produção textual, apresentação oral ou outras formas de registro, em que o estudante possa demonstrar seus resultados (SASSERON, 2019).

3.3 OS JOGOS DIDÁTICOS E O ENSINO DE BIOLOGIA

Originado da palavra latina *ludus*, o termo ‘lúdico’ é associado a jogo. Entretanto a ludicidade não se restringe aos jogos, porquanto também envolve as atividades prazerosas (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2005). O lúdico, no contexto educativo, implica o uso de abordagens e mecânicas de jogos para estimular nos alunos a curiosidade e os comportamentos investigativos, a fim de ajudá-los a resolver os problemas propostos de forma criativa (OLIVEIRA; SANTOS; MEIRELLES, 2017; TULER, 2019; REIS; MARQUES; DUARTE, 2020).

Nas orientações que constam na BNCC sobre o termo ‘jogos’, ele aparece, com frequência, voltado para a educação infantil e o ensino fundamental I e II, em relação às disciplinas Língua Portuguesa, Arte, Geografia e Educação Física e, muito pouco, ao ensino médio, relacionado à área da Matemática e suas tecnologias, como “jogos digitais”, e à de Linguagem e suas tecnologias – Educação Física, associado a corporeidade.

Há que se ressaltar que, na BNCC, os termos ‘lúdico’ e ‘ludicidade’ aparecem timidamente relacionados ao ensino infantil e ao fundamental - anos iniciais. Então, questionamos: a ludicidade não é importante para os processos de aprendizagem no Ensino Médio?

[...] essa menção ainda está ausente no que se refere ao Ensino Médio; mas, como um dos eixos centrais de trabalho nesse nível é a apropriação pelos estudantes dos processos e das **práticas investigativas**, como se vê, por exemplo, no caso dos componentes curriculares Química, Biologia e da Física, e sendo esses descendentes diretos da **curiosidade** e da **imaginação** presente nas brincadeiras, o cenário também é sugestivo do ponto de vista da presença, ainda que indireta, da **ludicidade no Ensino Médio**. (FORTUNA, 2019, p. 2, grifo nosso).

A função dos jogos é de entreter de forma prazerosa, para atrair e prender a atenção do estudante. Trata-se, pois, de uma função educativa, que envolve a aprendizagem, os saberes, as habilidades e as competências (BERGAMASCHI, 2020).

Entre as contribuições pedagógicas dos jogos didáticos, podemos citar: auxiliar o professor a elaborar conceitos, reforçar o conteúdo, promover a sociabilidade entre os alunos e a inteligência coletiva e trabalhar a criatividade (CARVALHO; BORGES; AMENO, 2018; ALVES, 2019; TUPIN; BORGES; DUARTE, 2021). Uma das inúmeras contribuições importantes sobre o uso dos jogos didáticos no ensino é a de superar a falta de motivação, que, segundo Castro (2012), Pinto *et al.* (2012) e Alves (2019), gera desinteresse nos alunos, que deixam de participar do dia a dia da sala de aula, o que prejudica o processo de ensino-

aprendizagem. Dias (2008 *apud* Lima, 2019) enuncia que um dos motivos da falta de interesse no ensino de Biologia é a carência de estratégias para ressignificar a aprendizagem em detrimento de uma aprendizagem voltada para a memorização de termos biológicos.

Por isso adotar os jogos no ensino da Biologia é uma estratégia necessária para produzir e oferecer aos estudantes outros recursos - além do livro didático - que possam preencher as lacunas provocadas pela falta de contextualização devido aos conteúdos abstratos ou à falta de atratividade (AMORIM, 2013; ALVES, 2019; TUPIN; BORGES; DUARTE, 2021). Comparando o ensino auxiliado por jogos educacionais com o ensino baseado apenas na educação tradicional, podemos dizer que os jogos didáticos facilitam o aprendizado em todas as áreas do saber (NEVES; MEERCANTIL; LIMA, 2018) e, por essa razão, devem ser empregados no ensino, a fim de que os educandos passem a se interessar bem mais pelas aulas de Biologia e a participar efetivamente das aulas.

Vários autores, como, por exemplo, Pedroso (2009), Domingos e Recena (2010), Lombardi e Ferreira (2010), Castro (2012), Melo (2014), Costa *et al.* (2014), Souza e Resende (2016), Tuler (2019), Oliveira, Santos e Meirelles (2017) e Alves (2019) utilizaram essa ferramenta didática e constataram que ela pode contribuir significativamente para o ensino de Ciências e de Biologia. Algumas dessas contribuições apontadas pelos autores citados são: a participação mais espontânea dos educandos nas aulas, o reforço dos conceitos básicos, o aperfeiçoamento dos esquemas conceituais dos conteúdos antes estudados, a curiosidade dos alunos, o desenvolvimento de habilidades importantes para o ensino de ciências, como a observação, a interpretação e a discussão, além da interação entre os pares e de mais comunicação entre os alunos e o professor.

Ressalte-se, entretanto, que, para utilizar os jogos como um instrumento didático, é importante refletir sobre os objetivos a serem alcançados e saber em qual momento da aula eles podem ser aplicados. De acordo com Allery (2004 *apud* NEVES; MERCANTIL; LIMA, 2018, p. 55, grifo nosso),

[...] os jogos podem ser utilizados em diversos momentos de uma aula, servindo como elementos motivadores de aprendizagem se forem utilizados no **início**, o que complementa as atividades (reforço para revisão de assunto já estudado); se forem utilizados **durante** a aula, funcionam como estratégias de ensino ativa, para que o aluno mobilize seus conhecimentos prévios, adquira novos e os utilize na elaboração da solução para os desafios propostos; se forem utilizados no **final** da aula, podem servir como ferramenta para revisão e fixação de conhecimentos.

Existem várias propostas de jogos didáticos para mediar processos de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, os que são produzidos a partir da abordagem do ensino por

investigação, que podem ser jogados durante a aula e são direcionados para que os estudantes aprendam cooperativamente (SPIEGEL *et al.*, 2001; SILVA; CORDEIRO; KILL, 2015; OLIVEIRA; SANTOS; MEIRELLES, 2017; TULER, 2019; ROSSE *et al.*, 2021; TUPIN; BORGES; DUARTE, 2021). Os jogos investigativos são utilizados para apresentar um conteúdo, estimular a busca de informações e de solução de problemas (TULER, 2019) e desenvolver a argumentação científica (TUPIN; BORGES; DUARTE, 2021), com base na abordagem do ensino por investigação. Sasseron (2019) afirma que uma atividade investigativa é aquela em que há um problema a ser resolvido e que é importante observar se estão presentes as condições para resolvê-los. Esse tipo de jogo se diferencia dos demais por não ser avaliativo e ser usado como reforço e após o professor ter ensinado o conteúdo.

Grando (1995) afirma que, através de regras, os jogos possibilitam que os estudantes usem ações estratégicas, por meio das quais o conhecimento vai sendo construído durante o desenvolvimento ou a aplicação do jogo. Portanto, o resultado é construído com intervenções dos estudantes durante a partida. Os jogos de estratégia ou de construção de conceitos são os que dependem das decisões tomadas pelo jogador para vencer o jogo.

Muitos estudos já existem sobre os jogos investigativos e suas colaborações para o ensino. Braga e Matos (2013, p. 06) dizem que esses jogos devem apresentar “um problema que seja suscetível à investigação”. Podemos observar essa proposta de jogos investigativos relativos ao ensino de Biologia em alguns estudos, como os de Spiegel *et al.* (2001) e de Rosse *et al.* (2021), sobre as estratégias cooperativas de ensino sob o viés investigativo, que criaram, respectivamente, os jogos de tabuleiro ‘Célula adentro’ e ‘Fome de Q?’, que contam com vários casos em que os alunos têm como objetivo resolver um problema ou caso.

Inspirado nessa proposta, Tuler (2019), que desenvolveu e analisou as contribuições de um “Caso” - “Neurônio têm fome de Q?” (FDQ) - enfatiza que a investigação, por meio da busca de solução para problemas, associada à interação e à troca de informações durante a resolução de um estudo de caso é muito importante para que o aluno consiga associar o ato de estudar a algo prazeroso e significativo. Ainda de acordo com Tuler (2019), através do caso desenvolvido, foi possível ensinar um conteúdo específico, trabalhar as habilidades de análise e síntese de ideias, raciocínio e a capacidade de relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem, como texto discursivo, gráficos e tabelas.

Ainda nesse contexto, Reis, Marque e Duarte (2020) afirmam que o jogo didático investigativo ‘Mundo dos Parasitos’ se mostrou um recurso pedagógico útil para promover interações discursivas professor-aluno e aluno-aluno, proporcionando uma situação favorável ao desenvolvimento da argumentação, da motivação e da interação entre professores e

estudantes. Oliveira, Santos e Meirelles (2017), ao propor jogos investigativos partindo de uma situação-problema, observaram que, durante o percurso do jogo, as informações foram analisadas gerando interação e discussão para tomadas de decisão, ocorrendo assim, a aprendizagem.

Existem outras possibilidades de usar jogos como ferramentas de ensino que consistem em apresentar jogos investigativos adaptados, tanto para o ensino de Biologia quanto para o de outras disciplinas, a partir do *board game* ou de jogos de tabuleiros modernos. Com essa finalidade, podemos citar Spiegel (2001), que criou o jogo ‘Célula a dentro’, e Silva, Cordeiro e Kiill (2015), que adaptaram o ‘Scotland Yard’, um jogo de tabuleiro que prioriza o raciocínio e a dedução para resolver casos, e criaram a versão ‘Químioinvestigação’. Esse tipo de jogo requer dos participantes a solução de casos por meio de pistas sobre conceitos químicos. Os autores citam que as contribuições que fazem do jogo uma excelente ferramenta para o ensino são: abordar situações cotidianas por meio dos casos e possibilitar a aproximação, a interação e o diálogo entre os alunos e deles com o professor em sala de aula. De modo complementar, Bernardes (2019) assevera que se deve manter a identidade dos jogos (ser atrativos e envolverem o jogador em sua execução) e que eles são muito importantes para o ensino de História, ao desenvolver um jogo de tabuleiro moderno, e por meio dele, levar o processo histórico do conteúdo a ser ensinado para a sala de aula envolvendo os estudantes em um tempo histórico diferente do seu.

Outros jogos menos frequentes e que apresentam bons resultados são os de RPG (*Role-Playing Game em Inglês*), em que se cria uma atmosfera de aventura na qual os jogadores criam características de seu personagem e interpretam papéis. Vale ressaltar o jogo desenvolvido por Oliveira e Silva (2019) para o ensino fundamental, cuja estratégia foi validada pelo desempenho dos estudantes, que tiveram que trabalhar em equipe para solucionar problemas.

Outra possibilidade, ao trabalhar com jogos voltados para o ensino, é de reforçar ou fixar conteúdos, como os que envolvem perguntas e respostas, os quais podem ser apresentados em diferentes formatos. São mais objetivos, menos estratégicos e jogados depois que o professor ensina o conteúdo. Geralmente são propostos para os estudantes para a revisão de conteúdos e a fixação dos que foram trabalhados em aulas expositivas (GRANDO, 1995).

Pedroso (2009), Lombardi e Ferreira (2010), Domingos e Recena (2010), Castro (2012), Costa *et al.*, (2014), Melo (2014), Alves (2019) apresentam, em seus trabalhos, como estratégia didática, jogos em formato de tabuleiro, batalha naval, jogo da memória, baralho, bingo, dominó, entre outros. A maioria deles prioriza o conhecimento prévio dos conteúdos para serem jogados. Esses jogos podem ser classificados como jogos de azar, porque dependem de certas

probabilidades para vencer e não há um meio de o jogador modificar ou intervir no resultado do jogo (GRANDO, 1995).

Como estratégias de ensino e aprendizagem, os jogos de perguntas e respostas são adequados para reforçar conceitos previamente trabalhados com os estudantes. São denominados de jogos de fixação de conceitos (GRANDO, 1995). Pedrosa (2009) aplicou o jogo didático ‘A corrida evolutiva das plantas’, um tabuleiro com perguntas e respostas, cujo objetivo é de fixar e revisar conteúdos.

Lombardi e Ferreira (2010), com o objetivo de revisar conteúdos, de atrair o interesse dos estudantes e de aumentar sua concentração em aula, aplicaram o ‘Jogo sobre Artrópodes’ e verificaram que eles participaram bem mais e compreenderam o conteúdo. Castro (2012) afirma que, ao aplicar o jogo de tabuleiro com perguntas e respostas, os estudantes menos envolvidos com o conteúdo em aulas expositivas apresentaram, durante o jogo, uma participação mais interativa, o que reforça que a estratégia pode ser bastante exitosa para revisar conteúdos.

Assim, é possível potencializar o uso dos jogos em sala de aula no instante em que o professor atua como mediador e leva a proposta para que os estudantes os desenvolvam, com o objetivo de planejar e de confeccionar jogos com os alunos do ensino médio, como o estudo conduzido por Alves (2019). Para isso, os estudantes foram envolvidos na escolha, na elaboração, na confecção e na aplicação de jogos sobre os conteúdos de anatomia e fisiologia dos sistemas digestório, respiratório, urinário, circulatório e endócrino. Foram produzidos diversos tipos de jogos (bingo, dominó, jogo da memória e tabuleiro), cuja maioria era em forma de perguntas e respostas. O envolvimento dos estudantes na elaboração dos jogos traz grandes contribuições para que eles aprendam os conteúdos. Segundo Alves (2019) e Pantoja *et al.* (2019), durante os momentos de elaboração dos jogos, a aula se torna um local de pesquisa, de leitura e de aprendizagem.

Anjos, Martins, Fortuna (2018) e Alves (2019) referem que orientar os estudantes para criarem jogos pode levar a outros pontos importantes da educação, como o desenvolvimento da criatividade. Isso se justifica porque os jogos são uma excelente ponte cognitiva entre o ensino e a aprendizagem, porquanto favorecem o desenvolvimento de ideias e esquematização. Alguns trabalhos confirmam essa ideia, como os de Domingos e Recena (2010), Mirapalheta e Santos (2019) e Alves (2019), que propuseram aos estudantes que criassem jogos didáticos. Eles criaram um tabuleiro e um jogo da memória com perguntas e respostas, respectivamente. A proposta foi de elaborar um jogo didático que visasse estimular a interação do aluno (sujeito) com a construção do jogo (objeto), na perspectiva de favorecer o conhecimento a partir da experiência (aprendizagem). Nesse sentido, a aprendizagem pode ocorrer na execução de um

jogo produzido com muitos elementos para desenvolver habilidades do ensino por investigação, que pode acontecer no momento em que o estudante estimulado é desafiado a buscar informações para produzir um jogo, mesmo que seja constituído de perguntas e respostas.

O jogo, de maneira geral, pode ser utilizado como uma estratégia didática proveitosa, porque insere o lúdico e valoriza o universo dos estudantes quanto à cultura de jogos. Porém, é preciso adotar mecânicas de jogos que mais valorizem mais as informações e o aprendizado do que privilegiem perguntas e respostas. Corroborando essa ideia, Melo (2014) apresenta em seu jogo ‘Microcaminho’ uma proposta para enriquecer o aprendizado da microbiologia, em que o jogo de tabuleiro leva, de forma lúdica, informações e imagens sobre o conteúdo de modo que o estudante não fique limitado a dar respostas prontas.

Contribuindo de forma positiva para o ensino, os jogos são excelentes estratégias utilizadas tanto na educação básica quanto na superior. Neves, Mercantil e Lima (2018) propuseram um jogo de quebra-cabeça para ensinar sobre ciclo cardíaco, que foi compartilhado e utilizado por vários professores na disciplina Fisiologia em vários cursos da área de saúde. Os ganhos e os rendimentos na aprendizagem dos seus alunos foram reconhecidos por todos os professores envolvidos, tendo em vista que a ludicidade dos jogos encanta crianças, adolescentes e adultos, porque emocionam devido ao clima de competição e cooperação.

Assim como outros trabalhos exitosos na Biologia, a saúde bucal foi apresentada em uma proposta de trabalho de Silva (2019) para o ensino de Biologia abordando os seguintes conteúdos: Procariotos; Reprodução dos procariotos; Relações ecológicas: simbiose; Saúde: relação da microbiota oral com a cárie dentária, para os estudantes do primeiro ano do ensino médio, e Fisiologia do sistema digestório; Doenças do sistema digestório; Promoção de saúde, para os do segundo ano do ensino médio. Isso contribuiu para dar mais sentido ao que se estuda e chamar a atenção dos estudantes para os cuidados com a higiene bucal e a qualidade de vida.

Em outros exemplos de contextualização, temos Siqueira e Pereira (2014) e Lima, Oliveira e Pinto (2020), que apresentaram uma proposta de ensino que incluía a valorização dos saberes dos estudantes e de suas famílias sobre plantas medicinais, etnobotânica e os saberes científicos construídos na escola, para dar sentido às aulas de botânica. O intuito era de envolver os estudantes em um processo de ensino e aprendizagem contextualizados e significativos. Barbosa, Macedo e Ursi (2016) apresentam como estratégia de ensino contextualizado o uso da Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC), por ser atratividade e de interesse dos jovens. Os autores enfatizam que, por meio de animações, vídeos e experimentos virtuais, pode-se facilitar a compreensão de conteúdos abstratos, como a fotossíntese.

Os jogos didáticos podem ser explorados pelo docente para orientar os estudantes a ocuparem o papel central no processo de ensino e aprendizagem, assim como outras estratégias, que são consideradas metodologias ativas, cujo foco é a participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem (MORAN, 2018). Entretanto, as metodologias de ensino ainda predominantes na atualidade têm como base estratégias tradicionais, como aulas expositivas, em que o professor (ser ativo) continua sendo considerado o detentor e transmissor de conhecimentos, e o aluno (ser passivo), o receptor. A passividade dos alunos representa uma das grandes desvantagens das aulas expositivas e resulta em aspectos negativos, como, por exemplo, baixos níveis de retenção de informações devido à progressiva perda de atenção dos ouvintes durante a aula (KRASILCHIK, 2008).

É fato que a sala de aula deixou de ser tão atraente para o aluno, que não consegue “conectar-se” a essa realidade. Os professores precisam pensar em novas metodologias e revisar suas práticas docentes. O discente, passivo, precisa ser cada vez mais ativo, e os professores facilitadores do processo de ensino-aprendizagem. Essas mudanças se confirmam quando o professor organiza os objetivos da aprendizagem a serem atingidos pelos alunos e planeja situações didáticas.

4 METODOLOGIA

4.1 CONTEXTO DO ESTUDO

O trabalho foi desenvolvido em dois municípios do estado de Pernambuco: Limoeiro e Vitória de Santo Antão. Limoeiro tem uma área de 204 km², localiza-se na mesorregião Médio Capibaribe, a 77 km da capital, Recife, com uma estimativa de 56. 250 mil habitantes (IBGE – 2019), e densidade de 202,53 hab/km² (IBGE, 2010). Segundo o IBGE, em 2018, havia 8.564 alunos matriculados no ensino fundamental, e 2.857, no ensino médio. A cidade dispõe de uma instituição de nível superior, a Faculdade de Ciências Aplicadas de Limoeiro (FACAL), e a educação básica é ofertada em nove escolas estaduais e dezesseis municipais.

Quanto ao município de Vitória de Santo Antão, tem uma área de 335.942 km², localiza-se na região da Zona da Mata, a 49 km da capital, Recife, e, em 2019, tinha, aproximadamente, 138.757 mil habitantes. Sua densidade é de 348,80 hab/km² (IBGE, 2010). A cidade dispõe de duas instituições públicas federais: a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), voltada para o ensino superior, e o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), para o ensino médio e o técnico, além de duas instituições privadas voltadas para o ensino superior: o Centro Universitário FACOL (UNIFACOL) e o Centro Universitário de Vitória de Santo Antão (UNIVISA). No que diz respeito à formação básica, o município dispõe de onze escolas estaduais e sessenta e nove municipais, distribuídas na área urbana e na rural, e seis escolas privadas concentradas na zona urbana. Segundo o IBGE, em 2018, havia 19.503 alunos matriculados no ensino fundamental, e 4.738, no ensino médio.

4.1.1 A Unidade de Ensino Estadual Dr. Sebastião de Vasconcelos Galvão

A intervenção foi realizada na Escola de Referência em Ensino Médio Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, localizada no município de Limoeiro. Trata-se de uma escola pública que oferece a modalidade Ensino Médio Integral, e cujos alunos ficam de segunda-feira a sexta-feira em atividades pedagógicas, das 7h30min às 17h. Em 2020, a escola dispunha de um corpo docente composto de 22 professores e 534 estudantes, distribuídos em 13 turmas de 1^a, 2^a e 3^a séries do ensino médio. Os educandos, oriundos das mais distintas classes sociais do município de Limoeiro, residem nas áreas urbana e rural e têm idades entre 14 e 21 anos. A estrutura física da escola é composta de uma biblioteca, uma quadra coberta, um auditório e laboratórios de Informática, de Química, de Biologia, de Matemática e de Física.

4.2 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do projeto foi formado de professores de Biologia das escolas públicas estaduais dos municípios de Limoeiro-PE e Vitória de Santo Antão-PE e alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola municipal de Limoeiro. Participaram 24 estudantes das turmas A, B, C, D e E e 16 professores.

4.2.1 Coleta dos dados

4.2.1.1 Percepção e abordagem dos professores sobre o ensino de artrópodes

A fim de saber como os professores do ensino médio estão abordando o conteúdo ‘Arthropoda’ em suas aulas e de levantar problemas relacionados a esse processo de ensino e aprendizagem, foi utilizado um questionário, aplicado de forma on-line, via Google formulários, conforme o **link: <https://forms.gle/MneRvdERhVUKhjT48>**. Em síntese, apresenta perguntas como: Qual a formação do docente? Como foi o estudo da Zoologia na graduação? Quais são as principais dificuldades encontradas no ensino de Artrópodes? Quais as metodologias utilizadas durante a aula de Artrópodes? São realizadas aulas de campo? O tema é contextualizado com a realidade dos alunos? O aluno é incentivado a pesquisar sobre o conteúdo fora do âmbito escolar? A aplicação do questionário aos professores tem o objetivo de conhecer a realidade sobre as experiências docentes quanto à abordagem do filo arthropoda no ensino básico de Ciências e Biologia bem como a disponibilidade de recursos didáticos para serem utilizados com os estudantes e, com base no resultado, propor uma intervenção para auxiliar os docentes a conduzirem experiências exitosas em sala de aula.

4.2.1.2 Sequência didática a partir da observação da professora-pesquisadora

Para coletar os dados, foi utilizado o método observacional, mais especificamente, do tipo observação-participante, que pode ser aplicado em pesquisas na educação para investigar processos de ensino-aprendizagem, em que o pesquisador pode ser o próprio professor (MARQUES, 2016). Essa observação terá como foco a participação dos estudantes quanto ao interesse pelas atividades propostas, a forma como se comportam (participação) assim como o

envolvimento e a aprendizagem diante dos resultados que apresentarem no final das atividades verificadas pela capacidade argumentativa e pela produção de material didático.

4.2.2 Aplicação da intervenção

A intervenção das aulas (SD) foi desenvolvida de modo híbrido, em cinco etapas, estruturadas para assegurar uma aprendizagem significativa a respeito do universo dos artrópodes, tendo em vista a exploração do cotidiano dos alunos, propondo ações investigativas em diferentes atividades para estimular sua autonomia e o protagonismo.

PROPONDO UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Como motivar os estudantes a fazerem as atividades escolares? Durante a pandemia da Covid-19, essa foi uma questão que desafiou ainda mais os docentes. Como os estudantes estavam afastados da rotina do ambiente escolar, foi proposta uma SD para trabalhar o conteúdo ‘Arthropoda’, na qual eles teriam como laboratório de pesquisa o ambiente doméstico. Todas as atividades foram mediadas pela professora-pesquisadora.

O trabalho desenvolvido com os estudantes foi uma SD aplicada em cinco etapas, a saber: 1- Atividade investigativa; 2- Aula expositiva dialogada; 3- Pesquisa; 4- Produção de jogo e 5- Avaliação da SD realizada pelos estudantes através de um questionário.

Na Etapa1- Atividade investigativa - a valorização do contexto do estudante foi uma forma de convidá-lo a se sentir parte integrante e ativa em seu processo de ensino e aprendizagem. São muitos os representantes do filo arthropoda que podem ser encontrados dentro de casa. Os estudantes foram instigados a observar, a anotar, a fotografar e a compartilhar todo o material com o professor e os colegas. Essa atividade foi fácil de realizar, de baixo custo e apresentou alto potencial para o levantamento de informações para o estudo e o aprofundamento por meio de pesquisa, produção de material e divulgação.

Na Etapa 2- Aula expositiva dialogada - buscamos alternativas para deixar a aula o mais interativa possível, visando estimular a curiosidade e a inquietação por respostas dos estudantes, provocando sempre a sua efetiva participação. Essa preocupação tomou proporções ainda maiores, porque foi preciso adequar o ensino presencial ao ensino online. Para isso, elaboramos um roteiro com base no material da atividade investigativa contemplada na etapa 1, em que foram abordados aspectos morfológicos, diversidade, taxonomia e interação entre os artrópodes. Também foram exibidos vídeos curtos, e os estudantes foram estimulados a dialogar com a proposta de questões problematizadoras, em que foram abordados temas que envolvem

o conhecimento da fisiologia para apoiar as explicações para os fenômenos observados, como a ecdise e a metamorfose. Todas essas informações foram mediadas em forma de debates e trocas de ideias. Tivemos que nos cercar de cuidados para que as interações ocorressem em tempo real. Assim, escolhemos o *Mentimeter* - uma plataforma online utilizada para promover interatividade em ambiente de aulas online – em que os estudantes puderam expressar seus argumentos. No final desse momento, os estudantes foram orientados para as atividades de pesquisa da etapa 3 - Investigando os Artrópodes - em diferentes contextos, por meio de pesquisa e de leitura de artigos científicos.

Orientar os estudantes para pesquisarem em fontes confiáveis é uma habilidade que precisa ser trabalhada. Nessa etapa, os estudantes selecionaram algumas fontes de pesquisa depois de conversar com a professora-pesquisadora. Entrar em contato com textos de divulgação científica que relacionam o conteúdo estudado com contextos sociais diversos contribuiu para facilitar a compreensão para além do conteúdo do livro didático. Conforme, tudo isso, na Etapa 3- Pesquisa: investigando os artrópodes - os estudantes foram orientados a consultar fontes confiáveis de pesquisa e a ler textos científicos e discutir sobre eles.

A abordagem investigativa e a contextualização nortearam toda a SD, em cuja proposta também foi incluído o trabalho com aspectos lúdicos. Os estudantes foram orientados a criar um jogo didático para divulgar as informações que aprenderam durante as etapas 1, 2 e 3. Esse espaço também foi importante para trabalhar a capacidade criativa deles e fortalecer o trabalho em equipe.

A Etapa 4, que foi cuidadosamente organizada para que os estudantes se sentissem confiantes para produzir o jogo didático, foi dividida em duas partes. Na primeira, foi realizada uma oficina para motivá-los e inspirá-los a produzirem o jogo, em que foram abordados vários temas sobre jogos e apresentados aos estudantes alguns jogos de tabuleiro modernos, ou board games, que poderiam servir como inspiração para o desenvolvimento do jogo com o assunto que estava sendo trabalhado na SD.

Na segunda parte, os estudantes produziram o jogo.

É importante ressaltar que os trabalhos produzidos pelos alunos, nas etapas 1, 2, 3 e 4, não foram socializados com a comunidade escolar, devido ao contexto de pandemia que estávamos vivenciando.

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SD

Após a aplicação da sequência didática – Etapa 5 - enviamos para os alunos envolvidos na pesquisa um link para que eles avaliassem, de forma on-line, via Google formulários, a intervenção didática que vivenciaram. Também disponibilizamos uma versão impressa do questionário para os alunos que preferissem responder em casa ou na sala de aula de forma física. O questionário apresenta informações acerca das etapas vivenciadas e solicita que o aluno avalie as ações didáticas de cada uma delas, como, por exemplo, a contribuição e a importância para sua aprendizagem no projeto de pesquisa com base na análise da participação, na aceitação e no nível de interesse, conforme **o link: <https://forms.gle/fwyJup4Ri6VXt2ig6>**. O professor deve estar atento a todas as etapas e observar o envolvimento do aluno durante sua participação nas atividades por meio de registros de anotações, argumentação e produção de material didático.

Produto proposto

O produto é um manual didático com a descrição de uma sequência didática (atividade investigativa, aula expositiva dialogada, pesquisa, construção de jogos), para se trabalhar o conteúdo ‘Artrópode’ de forma lúdica, investigativa e contextualizada. Sua construção está estruturada ao longo da escrita do trabalho de conclusão de Mestrado (TCM), e a aplicação da sequência didática validou a proposta. Além da sequência didática, o professor dispõe de um jogo didático para trabalhar o conteúdo referido.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 PERCEPÇÃO E ABORDAGEM DOS PROFESSORES SOBRE O ENSINO DE ARTRÓPODES

Participaram da pesquisa 16 professores – oito do município de Limoeiro, de um total de dez, e oito de Vitória de Santo Antão, dentre 20. Houve predominância do sexo feminino (62,5%), e a faixa etária variou de 32 a 45 anos. A maior parte tem de 10 a 20 anos de experiência com regência em sala de aula, e os demais, de dois a nove anos. Em relação à formação, todos têm nível superior e são graduados em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas. Desses, sete cursaram Especialização em áreas diversas da Biologia, cinco, o Mestrado, e um, o Doutorado. Quanto ao vínculo, catorze são professores efetivos, e dois, temporários. Metade desses profissionais leciona as disciplinas Biologia, Química e Física, nas escolas onde trabalham, e a outra metade só leciona Biologia.

Todos os professores responderam que participam das capacitações em serviço (formação continuada), quando ofertadas pela rede de ensino, e as avaliaram com os conceitos ruim (6,25%, N=1), regular (56,25%, N=9), boa (31,25%, N=5) e ótima (6,25%, N=1).

A formação foi avaliada como ruim (6,25%, N=1) devido à falta de novidades: “*Não há novidades nem aplicação de tecnologias no ensino*” (Professor 6) e como boa (31,25%, N=5), quando possibilita o conhecimento de estratégias didáticas: “*apresentam estratégias de ensino variadas*” (Professor 16). Quanto a esse resultado, outras pesquisas apontam que a necessidade de uma formação que contemple os conhecimentos sobre as tecnologias de informação e conhecimento (TIC) e os meios de inseri-las em sala de aula são discutidos de forma relevante (SCHUHMACHER; ALVES FILHO; SCHUHMACHER, 2017, RODRIGUES *et al.* 2018).

Vale lembrar que a pandemia causada pelo vírus SARS-COV-2 impôs aos docentes mudanças bruscas, a fim de desenvolverem competências e habilidades para dominar e aplicar a tecnologia no fazer docente (SOARES *et al.*, 2021). Borba *et al.* (2020), ao avaliar a percepção e a prática de ensino de Ciências e de Biologia durante a pandemia, concluíram que a maioria dos docentes não se sente segura e confortável em relação às questões metodológicas do ensino remoto pautado no uso de tecnologias digitais de informação e comunicação.

Foram consideradas como regulares (56,25%, N=9) as que apresentam poucas inovações na prática e focam mais na teoria, como confirmam estas falas: “*Sempre a mesma coisa. O capacitador fala pouco e depois entrega cartolina para o professor produzir e mostrar*” (Professor 1); “*Poucas evidências na parte experimental*” (Professor 3); “*Poderia*

ser melhor, de forma a nos ajudar com a nossa vivência em sala de aula. Geralmente são muito superficiais” (Professor 7); e *“Porque muitas vezes trazem informações e reflexões que já utilizamos em nosso dia a dia, faltando assim novos desafios e informações que proporcionem inovação na nossa prática educativa”* (Professor 8).

Araújo (2021) assevera que a formação continuada deve contribuir para ampliar os conhecimentos e os meios de diversificar a prática em sala de aula. A participação dos professores nas capacitações oferecidas pela rede de ensino é de suma importância para a formação docente, uma vez que investir em formação continuada é preparar os professores para o desafio da docência, que requer a elaboração de metodologias que dialoguem com as necessidades dos nossos estudantes para que se tornem sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem (CABRAL; MACIEL; SEPINI, 2021; ARAGÃO *et al.*, 2022).

Ainda sobre a avaliação da formação continuada, apenas um docente (6,25%) a considerou ótima: *“dinâmica e instrutiva”* (Professor 11). Considerando os dados analisados, a formação também deve se preocupar com a aplicação em sala de aula do que é idealizado na teoria. Isso se justifica porque, mesmo que o docente disponha de recursos tecnológicos, laboratórios, livros e textos, se não tiver a formação continuada, não conseguirá fazê-lo de forma adequada (ARAGÃO, 2021).

Nas formações, também é condição fundamental assegurar as aprendizagens essenciais previstas em cada etapa da educação básica apresentadas pela BNCC incorporadas aos currículos que se materializam por meio de um conjunto de decisões, como “[...] manter processos permanentes de formação docente que possibilitem o contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 2018, p. 16).

Entre os recursos citados pelos professores para o ensino do conteúdo ‘Artrópode’, temos: *“data show, vídeos e imagens (N=10); caixa entomológica (N=01); modelos didáticos (N=01) e laboratório de Ciências (N=01) e livro didático (N=03)*. Para Veiga (2019), o uso dessas e de outras ferramentas (visitas guiadas, jogos didáticos, oficinas) precisa ser planejado, a fim de estimular a compreensão do conteúdo, proporcionar experiências lúdicas e oportunizar a participação ativa do estudante. Ainda a respeito do uso de recursos didáticos, Lima, Egídio e Nascimento (2021) afirmam que o uso de fotografias, jogos didáticos e outros colaborou para o desenvolvimento da investigação crítica acerca dos conteúdos de Zoologia. Logo, o professor pode ajustar esses recursos de acordo com a necessidade de sua realidade de ensino (ARAÚJO, 2021).

Essas metodologias podem ser elaboradas ou delimitadas como um suporte nas dificuldades relativas à natureza do conteúdo: se é abstrato, se desperta a atenção do estudante,

se é passível de contextualização e se contribui para que os estudantes adquiram conhecimentos e para facilitar o trabalho do docente.

Os recursos didáticos podem fazer a diferença entre a prática docente e a aprendizagem dos estudantes (VEIGA, 2019; DANTAS; RAMALHO, 2020; ARAÚJO, 2021; LIMA; EGÍDIO; NASCIMENTO, 2021). As dificuldades encontradas para ensinar o conteúdo ‘Artrópode’ podem ser o termômetro para impulsionar novos roteiros de propostas de ensino. Nesta pesquisa, 25% dos professores disseram ter dificuldades de ministrar o conteúdo: “*Falta de práticas*” (Professor 4) e baixo nível de conhecimento dos estudantes em Zoologia - “*A falta do conhecimento do mundo animal por parte dos alunos. Eles não identificam alguns animais, dificultando o entendimento*” (Professor 10). Dentre os demais que afirmaram não ter dificuldades, entraram em contradição, como é o caso do Professor 1: “*Só na prática que tive dificuldades*”.

Os Professores 01 e 04 mencionaram a mesma dificuldade de ministrar o conteúdo ‘Artrópodes’: “*falta de práticas*”. Essa realidade se concretiza no uso excessivo de aulas expositivas e na falta de estratégias que podem provocar desinteresse dos estudantes (ALMEIDA; OLIVEIRA; AQUINO, 2017; VITIELLO; MENEZES; PEREIRA 2018).

Já o professor 09 sente dificuldade de ministrar o referido conteúdo por ser “*extenso e dividido em muitas classes*”. Esse resultado dialoga com o que foi apresentado no trabalho de Rocha e Maestrelli (2015), em que os professores também relataram que uma das dificuldades de ensinar Zoologia é devido à abrangência de nomes e de conceitos, o que também coincide com as dificuldades dos estudantes que tentam decorar nomes de organismos e estruturas e inseri-los em diferentes táxons.

Diante do exposto, podemos afirmar que o planejamento é uma tarefa que deve nortear o professor a realizar seu trabalho em sala de aula, incluindo a previsão de atividades didáticas, em termos de sua organização e coordenação, bem como os objetivos propostos quanto à sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino (LIBÂNEO, 1994). Nesta pesquisa, apenas um professor declarou que não faz um planejamento para trabalhar o conteúdo. Esse resultado evidencia a importância de realizar o planejamento, uma vez que é necessário adequá-lo à realidade do aluno, para que seja funcional, aplicável à sala de aula e alcance os objetivos do ensino (MANEGOLLA; SANT’ANA, 2014).

A conexão com a realidade do aluno ou as propostas de contextualização mencionadas pela ótica do docente são contempladas no Quadro 1. Todos os docentes disseram que trabalham o conteúdo de forma contextualizada, entretanto apenas quatro justificaram. Na fala do Professor 10, há um equívoco em relação à percepção de aproximação dos conteúdos

didáticos e ao cotidiano dos estudantes. Essa situação também fica evidente nas demais falas. A **contextualização** dos conhecimentos da área supera a simples **exemplificação** de conceitos com fatos ou situações cotidianas (BRASIL 2018, p. 551, grifo nosso; DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

Quadro 1 – Justificativa dos docentes sobre realizar conexão durante as aulas acerca do filo Arthropoda com o cotidiano dos estudantes

PROFESSOR	RESPOSTA	COMENTÁRIO
03	SIM	“Busco associar o conhecimento prévio ao científico, para consolidar uma aprendizagem significativa”.
04	SIM	“Respeito dos artrópodes que mais observamos em nossa região”.
10	SIM	“Tento expor os animais que eles conhecem”
13	SIM	“Bom, eles coletam insetos!”

Fonte: A autora - 2022

Em seu artigo, Wartha, Silva e Bejarano (2013) trazem uma discussão bem esclarecedora sobre os termos ‘cotidiano’ e ‘contextualização’. Este último foi cunhado em 1999, em documentos e diretrizes curriculares, e, posteriormente, considerado como sinônimo de cotidiano. De acordo com a literatura, entender os termos como sinônimos pode contribuir para seu reducionismo e exemplificação.

(...) a contextualização é visivelmente o princípio norteador para o ensino de ciências, o que significa um entendimento mais complexo do que a simples exemplificação do cotidiano ou mera apresentação superficial de contextos sem uma problematização que de fato provoque a busca de entendimentos sobre os temas de estudo. Portanto, contextualização não deveria ser visto como recurso ou proposta de abordagem metodológica, mas sim como princípio norteador (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013, p. 90).

Wartha, Silva e Bejarano (2013) acrescentam que os termos cotidiano e contextualização podem ser aplicados com base em diferentes perspectivas:

(...) a contextualização não reduitiva, a partir do cotidiano; a contextualização a partir da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade); e a contextualização a partir de aportes da história e da filosofia das ciências.

Francisconi, Frison e Araújo (2020) afirmam que a contextualização requer tanto a intervenção do estudante quanto a ação mediadora do docente durante todo o processo de ensino e aprendizagem. “O importante é o professor estar atento a elas, para que ele possa assumir, de

fato, o seu papel de mediador (ativo) dos processos de ensino e aprendizagem” (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013, p. 90).

Sobre o uso de metodologias para o ensino de Zoologia, 88% (N=14) citaram aula expositiva, embora admitam usá-la associada a outras estratégias, como: *seminário* (N=03); *seminário e debates* (N=03); *aula prática* (N=02); *investigação e consulta bibliográfica* (N=02); *seminário e aula prática* (N=02). Apenas dois professores afirmaram que só usam aula expositiva. Essa análise nos possibilita concluir que ainda é muito presente a concepção de ensino centralizada no professor (MOREIRA; MATOS, 2020). No entanto, essas e outras estratégias, como jogos didáticos, filmes, atividade lúdicas, recursos tecnológicos e diversos outros métodos precisam ser utilizados como método adicional de ensino, como as aulas teóricas e o livro didático, visto que cada metodologia é relevante no ensino (LIMA; EGÍDIO; NASCIMENTO, 2021).

Embora muito importante, a aula expositiva deve dividir espaços com outras estratégias metodológicas, sobretudo as que valorizam a participação do estudante. Corrêa (2019) enfatiza que a falta delas leva os estudantes a uma rotina que dificulta o aprendizado por gerar desinteresse. Os professores também citam como principal ambiente “a sala de aula” para trabalhar o conteúdo ‘Artrópode’. Sobre a possibilidade de trabalhar com aula de campo para esse conteúdo, apenas um professor disse que a realizava antes da pandemia.

Os professores consideram importante o ensino do conteúdo ‘Artrópode’ relacionando-o à importância ecológica: “*Na ecologia, por exemplo, os artrópodes são fontes de alimentos para alguns anfíbios*” (Professor 4); “*Como é um conteúdo onde os animais são mais próximos, sempre é importante mostrar a relevância econômica e ecológica bem como sua preservação*” (professor 11); e à importância médica: “*É um grupo extremamente diverso e com importância médica e econômica*” (Professor 12).

Quanto ao uso do livro didático (LD), 31% (N= 5) dos professores referiram que esse recurso é suficiente para ensinar as características do filo artrópodes e saber diferenciá-los em sua diversidade de classes, e os demais, que é um material muito “resumido”: “*Não é suficiente porque nem sempre há imagens e/ou caracterização anatômica e funcional de todos os grupos de importância do filo, já que se trata de livros resumidos*” (Professor 12). Corroborando essa afirmativa, Moreira e Matos (2020) entendem que os livros se limitam à morfofisiologia e à classificação dos animais. Em recente análise acerca do conteúdo ‘Artrópoda’ em LD de Ciências, Pecly e Moraes (2022) concluíram que, em todos os LD, o conteúdo deve ser melhorado, no que diz respeito à terminologia científica da classificação, às características gerais de cada subfilo e à importância ambiental, econômica e médica e que todos estavam

desatualizados em relação à classificação taxonômica dos subfilos e às características gerais dos Trilobita e Myriapoda.

É fato que há fragilidade do ensino e, conseqüentemente, na aprendizagem, quando fica restrito ao uso do livro didático. No entanto, para muitas escolas, o livro representa um dos principais meios de acesso à informação, portanto, às vezes, é o único recurso disponível (SANTOS; LIRA, 2019). Para Vasconcelos e Souto (2003), o não uso desse recurso pode dificultar o aprendizado dos conteúdos tendo em vista que os livros são direcionados para estimular o estudante por meio de exercícios, textos complementares ou diagramas com conceitos-chaves.

Ainda em relação ao livro didático, outra questão que merece destaque é a falta de contextualização: *“Não apresenta uma ligação do conteúdo com a sociedade e nem com a ciência”* (Professor 14). Corrêa (2019) e Moura, Valois e Sedano (2019) asseveram que o LD viabiliza limitadamente a contextualização, estimula mais a memorização e pouco contempla atividades que priorizem a aprendizagem dentro da abordagem do ensino por investigação.

Em relação às dificuldades encontradas durante o ensino do conteúdo ‘Artrópode’, foram poucos os docentes que apontaram problemas para abordar o tema. As dificuldades mais lembradas foram: a falta de laboratórios e de interesse dos estudantes (ambas com 6%, N=1), a não aplicação de atividades práticas (13%, N=2), os poucos recursos ou a falta deles (38%, N=6) e as dificuldades de entender o conteúdo (31%, N=5). Apenas 6% (N=1) disseram não apresentar dificuldades. Segundo os professores entrevistados, outro fator que dificulta a aprendizagem dos alunos é a extensão do conteúdo: *“Por ele ser extenso, alguns alunos tem a dificuldade de diferenciar”* (Professor 11) ou as especificidades, como *“trabalhar a fisiologia dos Artrópodes”* (Professor 15).

As principais sugestões de mudanças nas aulas para melhorar o aprendizado foram a aplicação de mais aulas práticas (38%, N= 6), propostas de aulas com abordagem investigativa (19%, N=3), a aquisição de mais materiais didáticos (19%, N=3) e aulas de campo (13%, N=2). Treze por cento não responderam (N=2). Nesta pesquisa, os problemas levantados pelos professores também foram indicados por estudantes do ensino médio, a fim de melhorar o ensino e o aprendizado de Biologia: a necessidade de aumentar o número de aulas práticas e melhorias na infraestrutura e nos recursos (CORRÊA, 2019).

5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática proposta foi dividida em quatro etapas, desenvolvidas em formato híbrido: três aulas online e quatro presenciais, conforme apresentado no quadro 2:

Quadro 2 – Apresentação da sequência didática (SD)

ETAPAS			
1 - Atividade investigativa	2 - Aula expositiva dialogada	3 - Pesquisa	4 - Produção do jogo
FORMATO			
Online	Online	Online (organização e pesquisa dos estudantes); Presencial (apresentação dos estudantes)	Online (oficina) Parte 1; Presencial (construção do jogo) Parte 2
TEMPO			
Livre. Porém, foi combinado com os estudantes o prazo de uma semana para enviar ao professor.	1aula (50 minutos)	Duas semanas para estudo; 1aula (50 minutos) para socialização em sala de aula.	Parte 1: 2 aulas (100 minutos) Parte 2: 3 aulas (150 minutos)
OBJETIVO			
Mobilizar os estudantes a realizarem uma atividade investigativa sobre os artrópodes encontrados no ambiente doméstico.	Analisar, discutir e comparar os registros dos estudantes sobre os artrópodes; Estimular a participação dos estudantes por meio de questões-problemas para discutir sobre as características da biologia e a importância dos artrópodes em diversos contextos.	Mobilizar leitura de textos científicos. Ampliar o conhecimento sobre a interação dos artrópodes em diversos aspectos (biologia, ecologia, saúde e importância médica e ecológica).	Oficina - PARTE 1 Apresentar aos estudantes a importância da ludicidade no ambiente de aprendizagem, dicas para criar ou adaptar jogo que já existe e ouvi-los sobre suas dúvidas e perspectivas quanto à proposta de criar jogos. Produção do jogo - Parte 2 Desenvolver habilidades como: criatividade, trabalho em equipe, colaboração entre pares, estratégias, gestão e tomada de decisão quanto ao levantamento de informações científicas a serem usadas nesses jogos adaptados.
PROCEDIMENTO METODOLÓGICO			
Os estudantes foram orientados a fazer uma busca pelos	Foi ministrada uma aula expositiva e dialogada no ambiente virtual da	A ação dessa etapa será desenvolver o projeto de pesquisa intitulado	PARTES 1: Roteiro da oficina (Anexo B) PARTES 2:

artrópodes dentro do ambiente doméstico e registrar, por meio de fotografias e ficha de observação, informações importantes sobre eles. A ficha em que os estudantes iriam registrar suas observações foi disponibilizada pelo professor em formato PDF, nos grupos de <i>WhatsApp</i> criados pelos estudantes para se comunicarem durante a realização das atividades dessa SD.	plataforma <i>Google meet</i>. Os registros fotográficos e as fichas de observação, desenvolvidos pelos estudantes na etapa anterior, foram utilizados como recursos para elaborar o slide de apresentação. A professora selecionou vídeos de curta duração para exibir e apresentou questões para serem discutidas (problematização). Para promover interação em tempo real, foram usados recursos digitais (<i>Mentimeter</i>). Ainda nessa etapa, as turmas foram orientadas sobre a pesquisa que iriam realizar. Depois da aula, cada turma foi orientada, por meio do seu grupo de <i>WhatsApp</i>, a formar equipes (aproximadamente cinco equipes com oito estudantes) e a dividir entre elas os temas que seriam desenvolvidos através de projeto com atividades investigativas nas próximas etapas. Cada grupo ficou com um tema (com questões norteadoras), os mesmos temas poderiam ser utilizados por grupos de salas distintas.	Investigando os artrópodes em diferentes contextos através de pesquisa e leitura. As pesquisas, devidamente orientadas pelo professor, objetivam subsidiar os alunos na busca e na produção do conhecimento de maneira autônoma e criativa. Os alunos foram estimulados a fazer um levantamento de reportagens, a ler textos científicos e a produzir textos com base nas leituras sobre seu tema de pesquisa. Essa proposta pretende desenvolver uma aprendizagem mais integrada, centrada no estudante, por meio da leitura de textos de divulgação científica, observação, ação e reflexão, para que os alunos se identifiquem como produtores e parte integrante do conhecimento. A apresentação e a discussão dos resultados serão feitos por meio de exposição oral para os colegas.	Foi desenvolvida em parceria com o professor da disciplina Biologia Experimental, no horário dessa disciplina. O professor orienta os alunos que a partir das informações trabalhadas e construídas nas etapas 1, 2 e 3 devem produzir um jogo didático. Nessa etapa, os alunos devem planejar e criar regras e verificar as informações que serão incluídas no jogo. Os alunos são orientados a conversar e debater em equipe sobre qual tipo de jogo poderá ser desenvolvido com a sua temática.
Observação: Em todas as etapas, os estudantes foram lembrados de que todas as informações coletadas e pesquisadas serviriam de embasamento teórico para produzirem um jogo didático.			

AVALIAÇÃO			
Os estudantes foram avaliados pela participação, pela dedicação e pela entrega do material.	Os estudantes foram avaliados pela participação na aula e pelo envolvimento. Suas falas foram registradas por meio da ferramenta “Mentimeter”. No final da aula, eles produziram um texto sobre a construção de novos conhecimentos.	Os estudantes foram avaliados por sua participação (considerando o material produzido, as discussões e a argumentação).	Nível de engajamento durante a produção do jogo, produção de pesquisa, organização do conteúdo, criatividade, esforço e trabalho em equipe.

Fonte: A autora - 2022

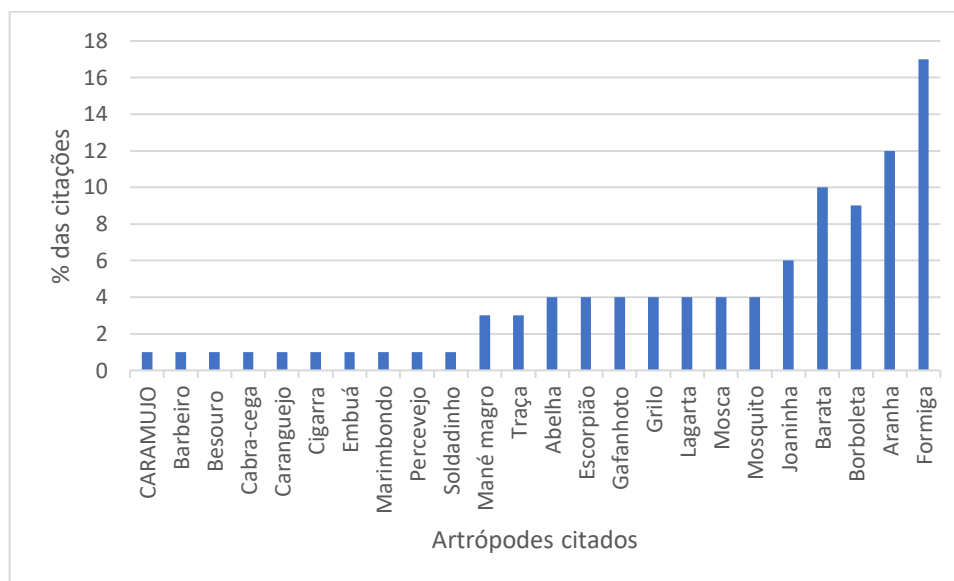
Etapa 1- Atividade investigativa

Devido à realidade pandêmica, participaram da aplicação dessa SD 24 estudantes das turmas A, B, C, D e E. Desses, 96% (N=23) participaram das Etapa 1 e 2. A avaliação feita pelos alunos sobre as atividades vivenciadas nessa etapa foi bem satisfatória, tendo em vista que 92% (N=22) afirmaram ter gostado de participar, e apenas 8% (N=1) não gostaram.

Esse momento foi importante, porque os estudantes puderam observar diversos animais e registrar algumas considerações sobre eles. Segundo Silva e Frizzo (2015), o exercício da observação *in loco* de diferentes espécies da fauna e da flora, dentro de espaços em que os estudantes circulam, é importante para que eles reconheçam o habitat desses seres, reconheçam-se como parte integrante, bem como a relação de ecossistemas urbanos (casa, quintal, jardim das escolas) com outros ecossistemas naturais em seu entorno.

Considerando tanto a falta de recursos como uma dificuldade a ser superada quanto as sugestões mencionadas pelos professores para melhorar o ensino do conteúdo artrópoda, essa SD é um instrumento para inspirar os professores a desenvolverem atividades com o objetivo de minimizar as dificuldades apontadas.

Os resultados indicaram uma inserção equivocada do ‘caramujo’ (Figura 1) entre as espécies levantadas, mas que só representa 1% (N=1) das 23 espécies citadas; discordância entre o número de apêndices e o de tagmas em algumas fichas (Figuras 2A, 2B, 2C e 2D); utilização inadequada de termos da classificação biológica (“Araneae = ordem da classe arachnida”, “Scorpiones=ordem da classe arachnida”, “Lepidoptera=ordem de insetos”, “Formicidae=família de insetos da ordem Hymenoptera”) inseridos como nomes científicos da espécie (Figuras 3A, 3C, 3D e 3E); e a falta de conhecimento de interações, como danos, prejuízos ou benefícios com o homem entre as espécies levantadas.

Figura 1 – Relação de artrópodes mencionados pelos estudantes

Fonte: A autora - 2022

Partindo da riqueza de informações levantadas pelos estudantes, foram sendo construídas as etapas seguintes. Mesmo não apresentando os desafios de um conteúdo com conceito totalmente abstrato, apresenta outros, como compreender as relações de diversidade, as interações múltiplas, um vasto vocabulário e conceitos referentes à biologia dos artrópodes.

A atividade proposta foi relevante para iniciar a SD. Sobre a importância de atividades com direcionamento investigativo, Carvalho (2013, p. 13) afirma que “o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas”, para que, quando possível, os dados de observação e os experimentos realizados sejam produzidos pelos próprios estudantes, na perspectiva de torná-los ativos no processo de ensino-aprendizagem (DIAS; SESSA, 2017).

Figura 2 – Atividade de observação e registro ‘Caça aos artrópodes’ dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE

A

Busca aos artrópodes: tem artrópodes na minha casa?					
Análise:	Artrópode 1	Artrópode 2	Artrópode 3	Artrópode 4	Artrópode 5
Em que ambiente você encontrou? Ex: sala, quarto, cozinha, banheiro, quintal, folhas de árvores	Embalagem de amendoim (que tem foto do quintal)	na mão de Paulo do Quintal	na porta da geladeira	na parede da cozinha	na parede do quarto
Desenho ou cole foto do artrópode					
Em que momento: dia ou noite? Hora.	9:00 horas da tarde	4:00 horas da tarde	4:00 horas da tarde	4:00 horas da tarde	4:00 horas da tarde
Estava sozinho? Tinha muitos ou poucos?	Estava sozinho	Estava sozinho	Estava sozinho	Estava sozinho	Estava sozinho
Comportamento	Estava parado	Estava andando	Estava parado	Estava andando	Estava parado
Substrato	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim
Como você ou sua família costumam chamar esse artrópode?	aranha	formiga	mosca	mosquito	caracatiça
Você sabe o nome científico dele?	Araneae	Formicidae	Musca domestica	Culex quinquefasciatus	Phoretia
Tem antenas?	não	sim	não	sim	não
Tem asas?	não	não	sim	sim	não
Quanto pares de pernas tem?	8	6	3	6	não deve ter um
Qual classe ele pertence?	Arachnida	Insecta	Insecta	Insecta	Insecta
Esse artrópode já causou algum dano ou prejuízo?	Pode ser venenoso	Pode picar e causar alergias	Pode causar doenças	Pode transmitir doenças	Pode transmitir doenças

B

Busca aos artrópodes: tem artrópodes na minha casa?					
Análise:	Artrópode 1	Artrópode 2	Artrópode 3	Artrópode 4	Artrópode 5
Em que ambiente você encontrou? Ex: sala, quarto, cozinha, banheiro, quintal, folhas de árvores	folhas de árvores	quintal	cozinha	sala, quarto, banheiro, cozinha, quintal, folhas de árvores	banheiro, quintal, sala
Desenho ou cole foto do artrópode					
Em que momento: dia ou noite? Hora.	0 hora manhã	manhã	noite	noite	noite
Estava sozinho? Tinha muitos ou poucos?	Estava sozinho	Tinha dois	3 pessoas	Estava sozinho	Tinha muitos
Comportamento	Estava comendo	Estava comendo	Estava comendo	Estava comendo	Estava comendo
Substrato	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim
Como você ou sua família costumam chamar esse artrópode?	lagarta	abelha	caracatiça	aranha	caracatiça
Você sabe o nome científico dele?	SPINOPTERA	Anthophila	Periplaneta	Insecta	SPINOPTERA
Tem antenas?	sim 2 par	sim 2 par	sim 2 par	não	não
Tem asas?	não tem	2 pares	3 pares	não	não
Quanto pares de pernas tem?	3 pares	3 pares	3 pares	4 pares	4 pares
Qual classe ele pertence?	inseta	inseta	inseta	insecta	insecta
Esse artrópode já causou algum dano ou prejuízo?	não	não	não	não	não

C

Busca aos artrópodes: tem artrópodes na minha casa?					
Análise:	Artrópode 1	Artrópode 2	Artrópode 3	Artrópode 4	Artrópode 5
Em que ambiente você encontrou? Ex: sala, quarto, cozinha, banheiro, quintal, folhas de árvores	quintal	banheiro	quarto	cozinha	quintal
Desenho ou cole foto do artrópode					
Em que momento: dia ou noite? Hora.	dia 10:10	dia 10:20	dia 10:25	dia 10:30	dia 10:40
Estava sozinho? Tinha muitos ou poucos?	sozinho	sozinho	poucos	sozinho	muitos
Comportamento	calmo	calmo	monstruoso	calmo	calmo
Substrato	barato	barato	barato	barato	barato
Como você ou sua família costumam chamar esse artrópode?	barato	barato	barato	barato	barato
Você sabe o nome científico dele?	lepidoptero	araneae	formicidae	mosquito	caracatiça
Tem antenas?	sim	sim	sim	sim	sim
Tem asas?	sim	não	não	sim	não
Quanto pares de pernas tem?	3	4	3	3	0
Qual classe ele pertence?	Insecta	Insecta	Insecta	Insecta	molusco
Esse artrópode já causou algum dano ou prejuízo?	não	não	não	não	não

D

Busca aos artrópodes: tem artrópodes na minha casa?					
Análise:	Artrópode 1	Artrópode 2	Artrópode 3	Artrópode 4	Artrópode 5
Em que ambiente você encontrou? Ex: sala, quarto, cozinha, banheiro, quintal, folhas de árvores	cozinha	cozinha	cozinha	cozinha	cozinha
Desenho ou cole foto do artrópode					
Em que momento: dia ou noite? Hora.	noite	dia	noite	dia	noite
Estava sozinho? Tinha muitos ou poucos?	Estava sozinho	Estava sozinho	Estava sozinho	Estava sozinho	Estava sozinho
Comportamento	Estava comendo	Estava comendo	Estava comendo	Estava comendo	Estava comendo
Substrato	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim	Em uma embalagem de amendoim
Como você ou sua família costumam chamar esse artrópode?	barato	mosca	mosquito	formiga	caracatiça
Você sabe o nome científico dele?	lepidoptero	mosca	mosquito	formiga	caracatiça
Tem antenas?	sim	sim	sim	sim	sim
Tem asas?	sim	sim	sim	sim	sim
Quanto pares de pernas tem?	3	3	3	3	3
Qual classe ele pertence?	Insecta	Insecta	Insecta	Insecta	Insecta
Esse artrópode já causou algum dano ou prejuízo?	Pode transmitir doenças	Pode transmitir doenças	Pode transmitir doenças	Pode transmitir doenças	Pode transmitir doenças

Fonte: A autora - 2022

Na exposição das atividades, foram evidenciadas fragilidades. Nos registros dos estudantes, constatamos que o mosquito *Aedes aegypti* tinha outras denominações, e os estudantes não relacionaram a presença dele à transmissão de doenças virais. O mesmo aconteceu com outros artrópodes, conhecidos popularmente como barbeiro e barata. Partindo

desse olhar prévio dos estudantes sobre o tema, foi possível traçar as discussões e dar continuidade à construção de novos conhecimentos.

Sobre esse momento, Bergamaschi (2020) ratifica que proporcionar espaços de diálogos durante a aula com discussões em grupo e rodas de conversa contribui para uma participação mais ativa dos estudantes, e novas possibilidades e necessidades de ajustes na sequência didática podem ser necessárias.

Atividades como a que foi proposta na Etapa 1 dessa SD devem ser adotadas com mais frequência nas aulas a fim de facilitar a aprendizagem e de preencher lacunas. Moura, Valois e Sedano (2019), ao analisar os aspectos do Ensino de Ciências por Investigação em atividades experimentais em livros didáticos, constataram que os elementos para contextualizar e apresentar um problema foram os menos contemplados. Assim, também é relevante a informação de que as atividades experimentais com conteúdos relacionados aos seres vivos apresentam o menor percentual de experimentos a serem desenvolvidos.

Santana, Mota e Lorenzetti (2022) fizeram um levantamento dos temas biológicos com abordagens investigativas em 27 trabalhos, entre os anos de 2010 e 2019, e constataram que cinco contemplam, em algum aspecto, a zoologia e destes, e dois tratam do conteúdo ‘artrópode.

Conforme observado na atividade prévia (Figuras 2 e 3), houve dedicação, envolvimento e curiosidade por parte dos estudantes, porquanto eles se sentiram motivados a trabalhar uma atividade que propunha a inclusão do tema do seu cotidiano, o que corrobora uma das possibilidades dessa sequência didática que é a contextualização.

Sendo assim, é importante propor atividades que estimulem os estudantes, visto que, “[...] quando os alunos não são estimulados ou não têm oportunidades de se expressar nem de que seus conhecimentos sejam levados em consideração, eles podem acabar se desanimando e perdendo interesse nas aulas de ciências.” (MOURA; VALOIS; SEDANO, 2019, p. 140).

Figura 3 – Imagens captadas pelas lentes dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE



Fonte: A autora - 2022

O uso da fotografia, segundo Barros *et al.* (2014), é uma forma de conquistar a atenção do estudante para a realização das atividades e de incentivar a aprendizagem por meio da observação, da integração entre os saberes e da curiosidade. Como exemplo, temos o registro fotográfico de um mesmo artrópode (Figura 4), que o estudante chamou de ‘cabra-cega’, na fase adulta, porém a fase juvenil foi fotografada na água, e o estudante não sabia do que se tratava aquele espécime. Ao investigar, ficou surpresa ao descobrir que alguns artrópodes têm habitat, morfologia e comportamento diferentes quando são jovens e sexualmente maduros (adulto). Esse momento foi compartilhado no grupo de *WhatsApp*, que ficou ativo durante a realização dessa SD.

Figura 4 – Artrópode na fase da vida juvenil e adulta pelas lentes de uma estudante 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE



Fonte: A autora - 2022

A atividade desenvolvida pelos estudantes tem potencial para produzir material a ser estudado e contemplar o estudo da fauna regional e pode ser indicada para minimizar as lacunas que foram apontadas pelos professores entrevistados (69% - N=11), em que apenas o uso do livro didático não ser suficiente para que os estudantes compreendam bem diversidade, morfologia e tenha noção da sua classificação, tendo em vista principalmente ilustrações inadequadas ou insuficientes. Portanto, ao fazer essa atividade, os estudantes superaram o conhecimento no LD e se interessaram em aprofundar o conhecimento a respeito das espécies e dos fenômenos observados, fato que corrobora a avaliação considerada satisfatória por 92% dos estudantes.

Etapa 2 – Aula expositiva dialogada

No que diz respeito ao tempo destinado à aula expositiva dialogada, os resultados indicaram que 62,5% (N=15) dos estudantes consideraram o tempo destinado à Etapa 02 (01 hora/aula) suficiente; 37,5% (N = 09) apontaram problemas relacionados ao tempo de execução; 67% (N = 6), o número insuficiente de aulas para a realização da etapa; e 33% (N=3) afirmaram que havia muito conteúdo.

A maior parte dos estudantes - 57% (N= 13) não mudaria nada na Etapa 2 da SD. Porém esse número representou pouco mais da metade da turma, o que demonstra que, nessa etapa, houve alguns problemas. Com relação à necessidade de mudanças, 17% (N=1) dos alunos declararam que gostariam de mais aulas práticas; 4% (N=1), mapa mental; 4% (N=1), mais vídeos e imagens; 4% (N=1), mais imagens. Já 9% (N=2) não responderam à pergunta. O interesse pela aula expositiva também é confirmado na fala dos estudantes: *“gostei muito da aula expositiva dialogada pela interação com os alunos, apesar de ser uma aula online, uma*

quantidade considerável de alunos participou discutindo e perguntando” (Estudante 14), *“assunto bem explicado, deu vontade de se aprofundar mais no assunto”* (Estudante 15).

A aula expositiva dialogada foi dividida em blocos. Inicialmente, os estudantes foram estimulados a citar exemplos de artrópodes. Eles construíram uma nuvem de palavras (Figura 5) utilizando o *Mentimeter*, um recurso digital para criar interações em tempo real. Eles com maior frequência Os artrópodes foram os mais citados por eles como os que estão mais relacionados ao seu dia a dia. Muitos foram citados mais de uma vez com os nomes populares percevejo/barbeiro, tanajura/formiga, abelha/aripué e centopeia/embuá. Animais invertebrados, como a minhoca, também foram citados, o que demonstrou que têm dificuldade de reconhecer a diversidade estudada na Zoologia. Na nuvem de palavras, os exemplos mais citados são maiores e centralizados.

Figura 5 – Nuvem de palavras - Artrópodes citados pelos estudantes



Fonte: A autora - 2022

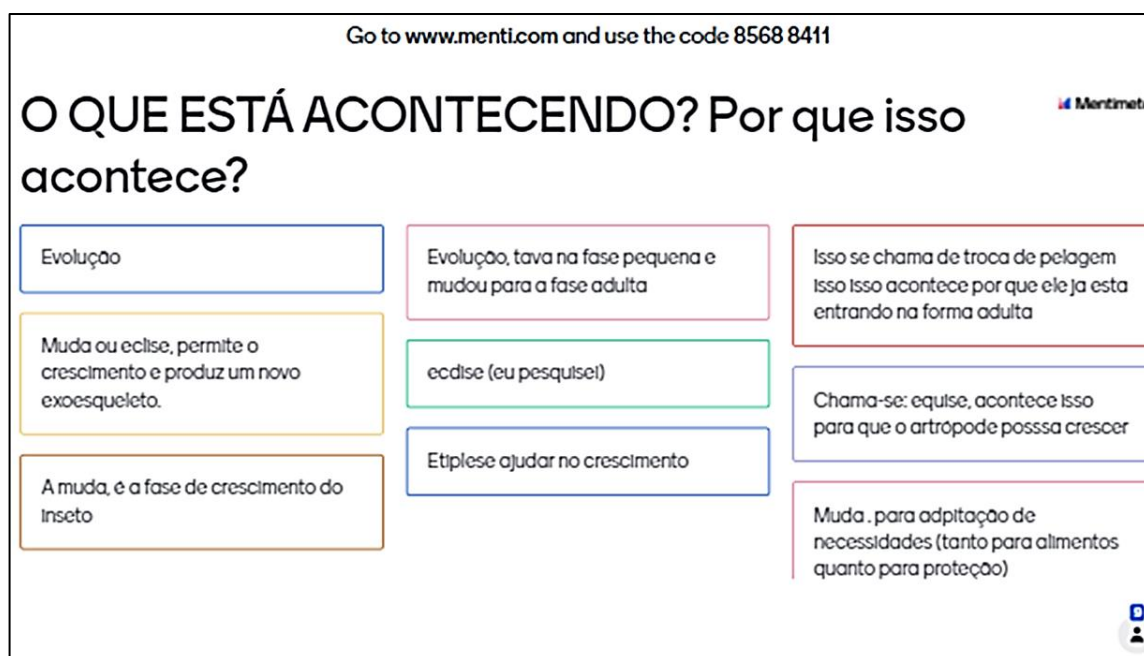
Depois de compartilhar com os estudantes a nuvem de palavras e de ter visto que os artrópodes são invertebrados que “apresentam patas articuladas e um exoesqueleto rígido”, fizemos a correção na nuvem de palavras, com o intuito de ampliar os conhecimentos sobre a diversidade da vida animal, visto que a minhoca não poderia estar dentro do filo do artrópode, pois, conforme Carvalho (2013), o docente deve valorizar o erro dos estudantes para a construção de novos conhecimentos.

Para saber se os estudantes conseguiriam relacionar o conceito de exoesqueleto com suas vantagens e desvantagens, realizar a muda ou ecdise e impulsionar a discussão, foi mostrada para eles a imagem de uma exúvia e a seguinte questão: “A cigarra tanto canta que estoura pelas costas?” Os estudantes foram bem participativos e fizeram os seguintes

comentários “(...) *isso é a pele do artrópode*”, “(...) *é a casca*”, “(...) *ele morreu e essa casca é o esqueleto dele*”.

Na sequência, apresentamos vídeos curtos aos estudantes para lhes estimular a curiosidade e a participação. Após a exibição do vídeo 1 (01:06 min), cujo link de acesso é (<https://www.youtube.com/watch?v=rv3B9649P0c>), que evidenciava a troca do exoesqueleto pela cigarra, os estudantes expuseram suas explicações utilizando o *Mentimeter* e criaram balões de fala (Figura 6), evidenciando a construção de conhecimento ao mencionar corretamente em suas explicações termos como “ecdise” e as seguintes justificativas: “*crescimento*”, “*mudança de vida da fase jovem para adulta*”, “*produção de exoesqueleto*”. No entanto, no momento da exposição, a resposta ‘*evolução*’ não foi adequada para o contexto da Biologia.

Figura 6 – Balões de fala (*Mentimeter*) - O que está acontecendo e por que isso acontece?



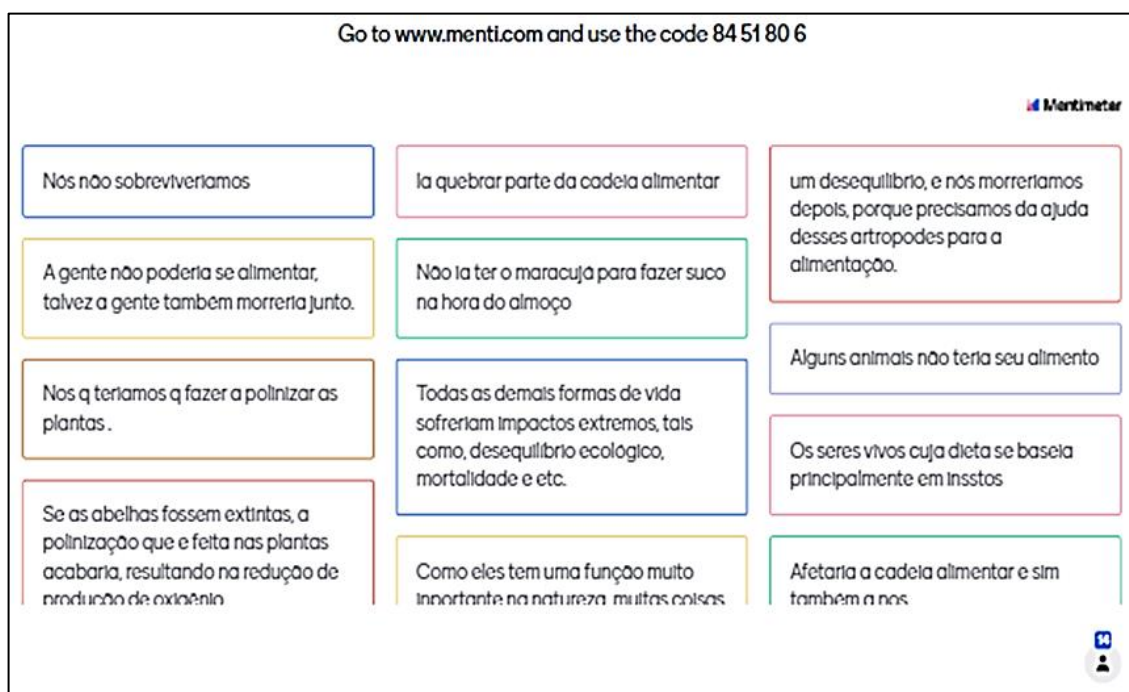
Fonte: A autora - 2022

Em cada momento da exposição dialogada, ressaltávamos a importância da participação dos estudantes e das anotações que seriam a base para a construção do jogo.

Para introduzir a discussão sobre os artrópodes e demonstrar algumas interações ecológicas e a agricultura, apresentamos problematizações aos estudantes, usando estímulo visual o vídeo 2 (00:26 min.), cujo link de acesso é (<https://youtube.com/shorts/PdIzustHaIA>), produzido pela professora. Os estudantes também assistiram ao vídeo de uma abelha mamangava polinizando a flor do maracujazeiro e foram solicitados a responder estas

perguntas: “Você já viu uma cena dessas no seu quintal ou em algum outro local?” “O que está acontecendo?” “É importante pra você?” Depois de se manifestar verbalmente, eles tiveram um tempo para refletir sobre a próxima questão - “E se os artrópodes fossem eliminados do planeta?” - apresentar, por meio do *Mentimeter*, o registro de sua fala e discutir no grande grupo (Ver registros -Figura 7).

Figura 7 – Balões de fala (*Mentimeter*) - O que pensam os estudantes sobre uma possível eliminação dos artrópodes do planeta.



Fonte: A autora - 2022

Nesse momento, os alunos mostraram-se bem participativos e registraram seus comentários por meio do link do *Mentimeter*, enviado pelo professor. Em seguida, a imagem com as falas dos estudantes (Figura 7) foi projetada na tela do computador, e eles leram e sistematizaram as informações, o que resultou no registro dos seguintes conceitos: cadeia alimentar: “*ia quebrar parte da cadeia alimentar*” (estudante 3); “*alguns animais não teriam seu alimento*” (estudante 7); reprodução das plantas: “*Nós que teríamos que fazer a polinização das plantas*” (estudante 12); polinização: “*Se as abelhas fossem extintas, a polinização que é feita nas plantas acabaria...*” (estudante 13); agricultura e alimentação humana: “*um desequilíbrio, nós morreríamos depois*” (estudante 11); desequilíbrio ambiental. Todos esses conceitos foram registrados pelos estudantes durante a aula para sistematização posterior com a produção do jogo.

No último vídeo (03:08 min.), cujo link de acesso é (<https://www.youtube.com/watch?v=QzG2VPFKI04&t=2s>), os estudantes observaram o fenômeno da metamorfose. Eles foram informados de que teriam 5 min. para articular seu conhecimento, conversar com seus pares e responder à questão proposta: O que está acontecendo? Por que isso acontece? Constatamos que, ao expor suas ideias sobre ‘metamorfose’, os estudantes consideraram essa mudança de fase na vida do artrópode como uma “evolução”. É importante ficar atento ao uso de terminologias da área de Biologia de forma generalista e equivocada, como o termo “evolução”, empregado aqui. Isso pode contribuir para possíveis incompreensões sobre o que é de fato a “Evolução”. Nesse momento, os estudantes não associaram o termo ao ciclo de vida.

Durante a aula, procedeu-se a uma breve abordagem acerca da morfologia e da diversidade usando as fotos produzidas pelos estudantes (Figura 2) e os registros de observação (Figura 3). Todo esse material subsidiou e direcionou as discussões durante a aula, fato que foi positivamente avaliado pelos estudantes: *“as pesquisas que fizemos e levamos para discutir foi ótimo”* (Estudante 8); *“foi bastante interessante aprender sobre os artrópodes que encontramos em casa, discutir sobre o que eles fazem”* (Estudante 17). Isso confirma a assertiva de que, quando as atividades propostas traduzem informações que têm relação com o cotidiano do estudante em conhecimento, são mais significativas para eles (SIQUEIRA; PEREIRA, 2014).

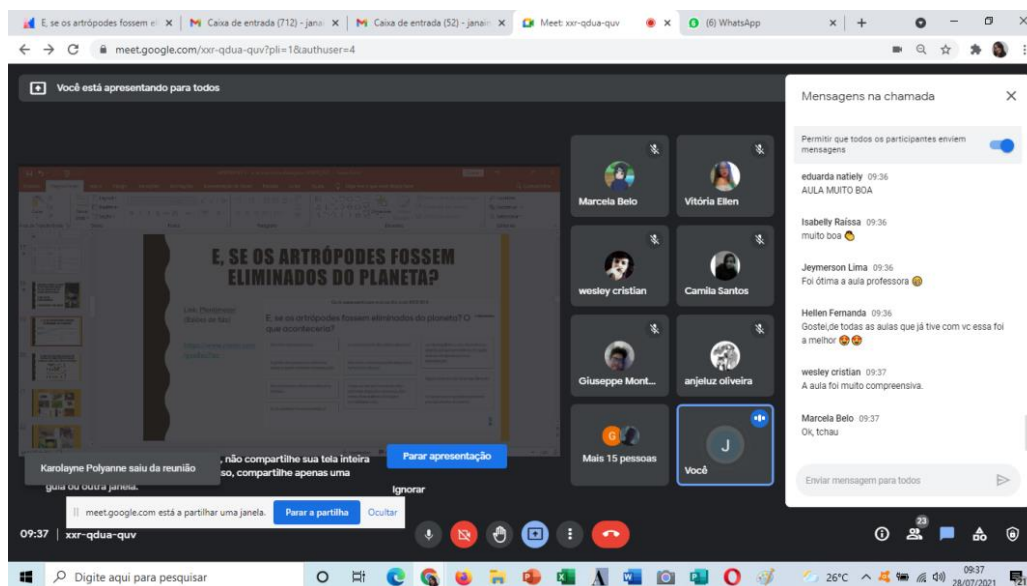
No entanto, apesar das dificuldades de se trabalhar a diversidade de artrópodes em relação à concepção de morfologia, à classificação e às nomenclaturas, os estudantes sentiram-se motivados e estavam atentos e participativos. Quanto ao aspecto morfológico, foi dialogado com o professor, e os estudantes corrigiram as fichas. Dias e Sessa (2017) asseveram que promover atividades investigativas é uma forma de potencializar a compreensão da diversidade dos seres vivos, o que resulta em interações que contribuem para a compreensão da necessidade de classificação dos animais, tendo em vista aspectos relativos à diversidade de espécies.

Para compreender bem mais essas informações sobre a identificação dos artrópodes, sistematizamos, junto com os estudantes, uma planilha (Tabela 3) para que eles voltassem à atividade de investigação da Etapa 1, sistematizassem as informações, fazendo as devidas correções, e pesquisassem sobre as informações referentes às lacunas apresentadas sobre o conteúdo. O professor atuou como mediador o tempo todo. Essa atividade foi realizada posteriormente em equipe na fase de construção do conteúdo do jogo.

Devido ao contexto híbrido da SD, as Etapas 1 e 2 foram realizadas em casa, de forma remota, e contaram com um número maior de participantes. Isso exigiu menos interação entre os pares (estudante/estudante), e a participação dos estudantes de forma individual foi bem significativa.

Durante a aula expositiva dialogada (Figura 8), os estudantes demonstraram que aquele momento era muito significativo para eles, como confirmam suas falas registradas no *Chat* do Google sala de aula: “muito boa”, “gostei de todas as aulas que já tive com você, mais essa foi a melhor”, “a aula foi muito compreensiva.”

Figura 8 – Aula expositiva dialogada



Fonte: A autora - 2021

Vale salientar que, como as demais atividades foram desenvolvidas tanto presencial quanto remotamente e seria preciso um trabalho em equipe para sua construção, houve pouca adesão, devido à dificuldade de interação dos estudantes na aula presencial e de comunicação e interação entre pares no momento remoto.

Etapa 3 - Pesquisa

Participaram dessa etapa 20 estudantes. A maioria (65% - N= 13) não teve dificuldade de fazer a atividade; 35% (N=7) apresentaram dificuldades, como problemas relacionados à interação em equipe (29% - N=2) e dificuldades de compreensão e sistematização do conteúdo para apresentação (71% - N=5).

Apesar de parte dos estudantes ter mencionado dificuldades de fazer a atividade de pesquisa sobre a sistematização e a organização do conteúdo para ser apresentado, Moura, Valois e Sedano (2019, p. 141-142) asseveram que “[...] é importante que os alunos tenham a oportunidade de realizar pesquisas, criar e tirar dúvidas relacionadas ao seu dia-a-dia, pois, com aulas e atividades investigativas, eles poderão exercer essas e diversas outras habilidades”.

Desse modo, o aluno se torna o protagonista da investigação e da construção do conhecimento, e o professor, o mediador (LIZAMA; ZAVASKI; WACHHOLZ, 2021).

Durante o desenvolvimento da Etapa 3, os estudantes demonstraram interesse e se dedicaram a realizá-la. A principal forma de interação e comunicação entre eles, na maior parte do tempo, foi em grupos de *WhatsApp* (Figura 9), em que compartilharam imagens e sites para pesquisa e discutiram sobre as informações. Apesar do envolvimento de uma parcela dos estudantes, eles enfrentaram muitas dificuldades, como aspectos de suas rotinas, condições de acesso à internet e o desafio de conciliar a rotina de atividades escolares com as atividades domésticas.

Inúmeras vezes, estudantes e familiares reportaram dificuldades de manter a rotina dos estudos, que foram extensivamente compartilhadas, também, em outros ambientes escolares, como demonstram as pesquisas:

A grande maioria dos alunos, mencionou que acompanhava as aulas por computadores, notebooks e celulares, ainda assim, alguns desses aparelhos eram compartilhados com outros membros da família atrapalhando o acesso dos mesmos na plataforma (SILVA *et al.*, 2021, p. 5).

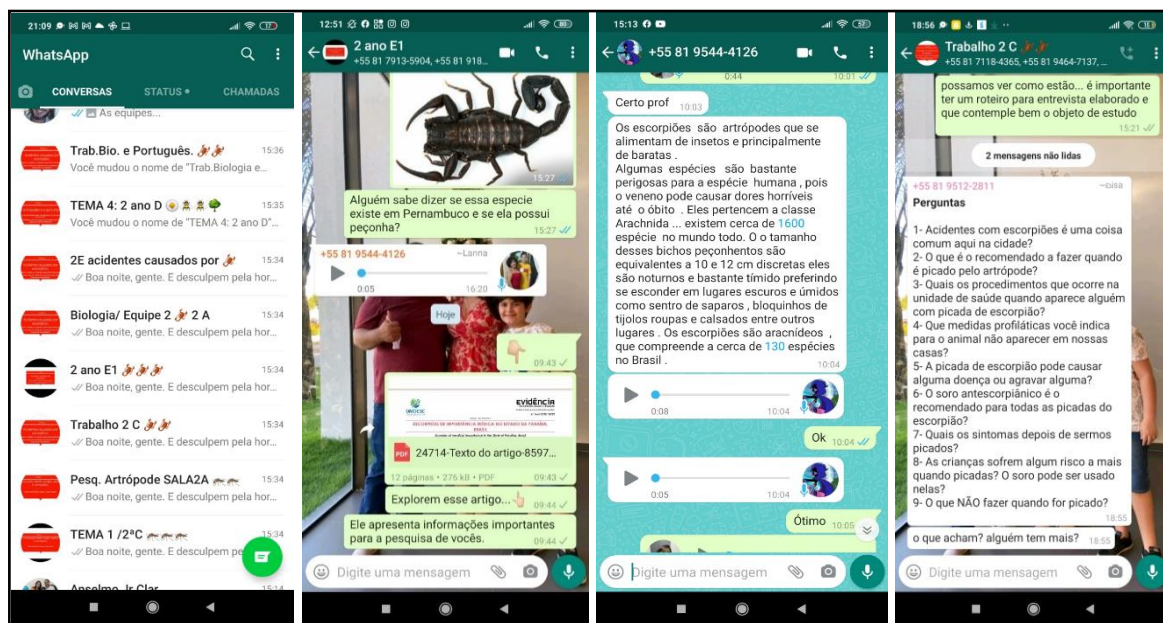
(...) há alunos nas escolas públicas e mesmo nas universidades que não têm acesso a internet banda larga, de tal modo que, muitas vezes, parece inviabilizada a própria mobilização dos recursos da internet para dar sequência ao ensino (PEREIRA; BARROS, 2020, p. 2).

As atividades das Etapas 3 e 4 incluíram a interação entre equipes. Considerando essa realidade, muitos estudantes perderam o interesse em fazer as atividades escolares em formato remoto, conseqüentemente, quando as atividades escolares voltaram a ser feitas presencialmente, houve perdas quanto ao engajamento em sala de aula. O tempo em que os estudantes se distanciaram das relações construídas diariamente nos espaços físicos da escola parece ter afetado as relações interpessoais e dificultado o desenvolvimento de atividades em equipe. Esse resultado pode ter relação com o longo período em que as pessoas tiveram que se manter isoladas em virtude da pandemia da Covid -19, o que repercutiu negativamente na interação entre os estudantes e o professor e entre os próprios estudantes (NASCIMENTO *et al.*, 2021; SILVA e ROSA, 2021). Essa realidade continua sendo objeto de estudo para entender os impactos da pandemia na saúde mental e na aprendizagem. Segundo Silva e Rosa (2021, p. 190),

(...) um número expressivo de estudantes, de diferentes níveis e modalidades de ensino, teve que lidar com os efeitos psicológicos causados pela ruptura da rotina pessoal e suspensão do ensino presencial. Os efeitos se revelaram na forma de

sentimentos de medo, solidão, angústia, alterações de sono que podem evoluir para sintomas de estresse, ansiedade e depressão.

Figura 9 – Registros das interações e das discussões online, via *WhatsApp*, dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE



Fonte: A autora - 2022

Devido à pouca interação por meio dos canais de *WhatsApp*, duas equipes articularam entre si encontros presenciais na escola (Figura 10) para realizar a atividade. Esse movimento reforça o interesse em realizar as atividades e a necessidade de resgatar os laços das relações sociais, imprescindíveis para construir o processo de ensino e aprendizagem. Observando a relevância do trabalho em equipe nas SD com enfoque investigativo, Carvalho (2013, p. 5) afirma que “[...] os alunos têm condições de se desenvolver potencialmente em termos de conhecimentos e habilidades com a orientação de seus colegas”. Leão e Macedo (2021) enunciam que os estudantes se dedicam a compartilhar ideias para conjecturar argumentações lógicas.

Figura 10 – Registros da construção de material de pesquisa para socialização, momento presencial, dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE



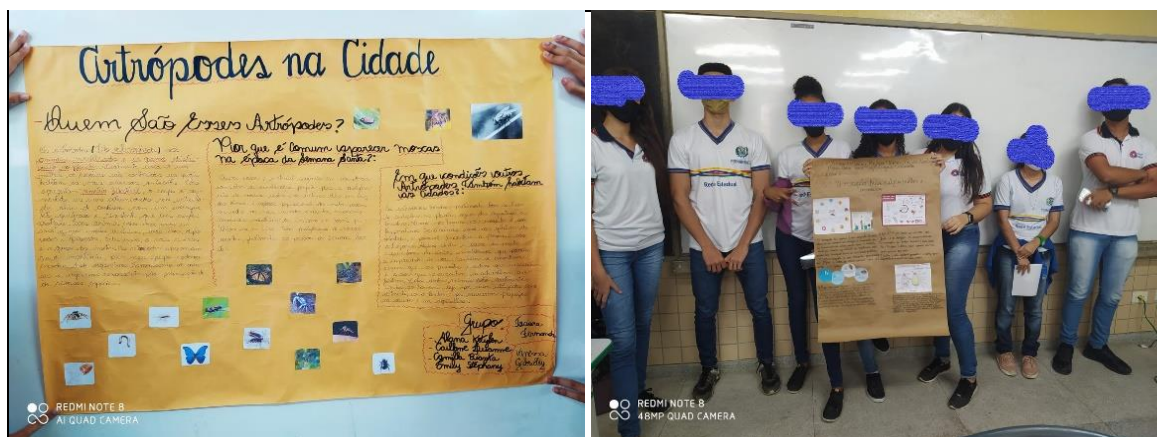
Fonte: A autora - 2022

Para realizar essa atividade até o dia da socialização em sala de aula em formato presencial (Figura 11), foi estabelecido um prazo de duas semanas, que foi considerado suficiente por 80% (N=16) dos estudantes e não suficiente para 15% deles (N= 3). Um deles - 5% (N=1) - não respondeu.

Entretanto, dos estudantes que disseram que o tempo não foi suficiente (N=3), apenas 33% (N=1) justificaram a falta de interação entre equipes - *“porque a equipe não se envolveu”* (Estudante 15) - e 67% (N=2) admitiram sobrecarga com demandas de outras disciplinas: *“Teve muitos trabalhos de disciplinas diferentes”* (Estudante 16) e *“não consegui concluir por causa do excesso de trabalhos de outras disciplinas”* (Estudante 17). Portanto, o tempo foi adequado e não foi motivo para algum insucesso na realização da atividade.

Com a finalidade de compartilhar os resultados obtidos na construção do conhecimento pelos alunos, realizamos uma exposição (Figura 11) das diversas informações levantadas, que foram discutidas com a turma em sala de aula.

Figura 11 – Socialização presencial dos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE



Fonte: A autora - 2022

É importante que os estudantes possam avaliar as atividades propostas pelo professor e contribuir para melhorá-las. Por isso, nessa etapa da SD, eles tiveram a chance de sugerir mudanças no desenho da SD. De acordo com o resultado, 40% dos alunos (N=8) disseram que não mudariam nada, 10% (N=2) não responderam, e 10% (N=2) disseram que seria necessário outro tipo de atividade, mas não especificaram. Sobre as mudanças, 10% (N=2) sugeriram aulas práticas; 10% (N=2), mais tempo de aula presencial para discutir sobre os resultados; e 20% (N=4), menos atividades. Embora tenha sido avaliada por 40% dos estudantes como uma ótima atividade, a preocupação com a falta de interação entre pares esteve sempre presente, como demonstrado nesta fala do estudante 17: *“Não mudaria nada. Faltou apenas melhorar o engajamento dos colegas”*.

Etapa 4 - Construção do jogo didático pelos alunos

Essa etapa foi dividida em duas partes. Na primeira, os estudantes participaram de uma oficina sobre produção de jogos didáticos (JD). Devido a situação pandêmica que estávamos vivendo, no momento de aplicação dessa SD, apenas um grupo conseguiu se integrar como equipe e fazer a atividade.

O convite para participar da oficina foi direcionado também aos docentes da escola, da qual aceitaram participar dois professores de Matemática e uma professora de Biologia, que também eram professores dos estudantes participantes da pesquisa. A oficina foi realizada

totalmente *online* e aconteceu em duas aulas de 50 minutos subsequentes: uma nossa e a outra dos professores de Matemática.

Anjos, Martins e Fortuna (2018) enunciam que organizar informações de um conteúdo em relação ao aspecto lúdico para a produção de JD pelos estudantes pode ser uma dificuldade para fazer um bom trabalho e que muitos dessas produções focam mais na memorização por adotar unicamente a construção de jogos baseados em perguntas e respostas. Por essa razão, o docente deve apresentar uma proposta de trabalho que inclua condições para que o estudante diversifique suas produções e se sinta confortável, seguro e estimulado.

Nesse sentido, a oficina apresentou aos estudantes alguns jogos que foram classificados em digitais, analógicos, tradicionais, clássicos e modernos ou *board games*, sobretudo para criar e adaptar jogos de tabuleiro, utilizando como referência os *board games - jogos de tabuleiro modernos*. Para contribuir com esse trabalho, convidamos o psicólogo e *game designer*, Rafael Oliveira, para ministrar uma oficina (Anexo B) sobre a utilização de jogos como recurso para o desenvolvimento de diversas habilidades no processo de ensino e aprendizagem.

Foi realizado um trabalho interdisciplinar quando vários conteúdos de Matemática foram abordados como exemplo na simulação de construção do jogo. Os estudantes colocaram em práticas alguns conceitos e ideias desenvolvidas na oficina sobre como construir um jogo. Eles escolheram conteúdos e conceitos da disciplina ‘Matemática’ nas demonstrações que foram construídas em tempo real.

Iniciando a construção coletiva, os estudantes citaram alguns conteúdos, como ‘Trigonometria’, ‘Geometria’ e ‘Regra de três’. Depois, solicitamos que citassem os jogos que conheciam ou que já tivessem jogado, e eles mencionaram ‘Dominó’, ‘Xadrez’, ‘Super Trunfo’, ‘Imagem e Ação’, ‘Banco Imobiliário’ e ‘Uno’. Também pedimos que citassem personagens com efeitos especiais que conheciam, e as respostas foram “Naruto”, “Dragon Ball”. Então, os estudantes escolheram o tema ‘Geometria’, a mecânica/movimento do jogo ‘Batalha’, ‘Guerreiros’, ‘Lutas’, ‘Busca de poder’ e ‘Ser o mais forte’.

Também conseguimos demonstrar para os estudantes que os JD que eles iriam desenvolver têm um passo extra que deve ocorrer antes ou ao mesmo tempo dos demais, que é pesquisa do conteúdo e os objetivos de aprendizagem. Conforme a oficina ia se desenvolvendo e se aproximando do horário do término, os estudantes expressavam, no *Chat do Google* sala de aula, seus agradecimentos. Uma das estudantes fez a seguinte avaliação sobre a oficina (Figura 12): “*Muito legal a iniciativa de proporcionar um projeto didático e cativante. Tenho*

certeza que todo mundo que participou está muito animado para fazer o trabalho. (Estudante 9)”

Figura 12 – Momentos da oficina – Agradecimentos.



Fonte: A autora - 2021

Os estudantes foram motivados a criar jogos com finalidades educativas. A oficina buscou ampliar o repertório deles sobre as múltiplas possibilidades de produzir jogos em sala de aula, para que a atividade não se limitasse a dados e a tabuleiro com perguntas, pois esperávamos um melhor desenvolvimento da capacidade de criação, na perspectiva de ampliar a capacidade cognitiva.

A segunda parte foi a de produção do jogo didático. Participaram dessa etapa 14 estudantes. Quanto à participação na produção do jogo, 86% (N=12) responderam que gostaram de realizar a atividade, e 14% (N=2) disseram que não.

As justificativas sobre terem gostado ou não de participar do jogo foram agrupadas em três categorias (Quadro 3). Na categoria ‘Falta de interação’, foram agrupados estudantes que disseram não ter gostado de participar da produção do jogo porque não se sentiram confortáveis para desenvolver essa atividade, pois, devido à pandemia da Covid-19, as dificuldades de trabalhar em equipe foram muitas.

Quadro 3 – Você gostou de participar dos jogos e da etapa de produzi-los? Justifique.

CATEGORIA	JUSTIFICATIVAS	ESTUDANTE
Divertido e interessante 57%	“Foi um jeito divertido de aprender.”	2
	“Divertimento e conhecimento.”	3
	“Aprende de forma divertida.”	4
	“Foi divertido montar o jogo.”	5
	“Divertido. As pesquisas para o jogo ampliaram o conhecimento e usamos a criatividade.”	6
	“Muito interessante a experiência de fazer o jogo.”	7
	“Foi interativo e legal de fazer.”	13
	“Facilitou o conhecimento dos conceitos e eu me diverti.”	14
Motivados para aprender 21%	“A sensação de produzir o jogo me deixou animado para buscar as informações.”	8
	“Foi prazeroso produzir o material do jogo.”	9
	“Foi uma aula muito diferente, na verdade nem imaginava fazer um jogo no ensino médio, foi uma proposta inovadora, na qual adquirimos conhecimento de forma lúdica.”	12
	“Despertar o conhecimento de uma forma divertida.”	1
Falta de interação 14%	“A produção foi em equipe e com a pandemia, foi complicado estar junto e interagir.”	10
	“Ficou difícil trabalhar em equipe depois da pandemia. cada um queria fazer sua atividade individual.”	11

Fonte: A autora - 2022

O processo de criação do jogo foi baseado em dois jogos (Quadro 4) sugeridos aos estudantes como referência para que elaborassem a mecânica e o protótipo do jogo. Nessa etapa da SD, a produção pelos estudantes exigiu uma organização que vinha sendo previamente orientada pelo professor-pesquisador.

Quadro 4 – Jogos utilizados como referência para a construção do Jogo Artrópode

Jogos que serviram como base	
<i>KINGDOMINO</i> Autor: Bruno Cathala  Fonte: https://ludopedia.com.br/topico/15975/review-kingdomino Objetivo: estimular o jogador a se sentir como um nobre em busca de novas terras para expandir seu reino. No final do jogo, suas propriedades darão pontos de prestígio conforme seu tamanho e suas construções. Mecânicas: colocação de peças, ordem de fases variável, seleção de peças.	O PEQUENO PRÍNCIPE: FAÇA UM PLANETA Autor: Antoine Bauza e Bruno Cathala  Fonte: https://safehousebg.com.br/produto/o-pequeno-principe-faca-um-planeta/ Objetivo: montar um planeta e, no final do jogo, observar os personagens e os itens em volta do planeta para ver quantos pontos ganharam ou perderam. Mecânicas: coleção de componentes e seleção de cartas.
Jogo produzido pelos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE	
ARTRÓPODES  Objetivo: Representar um grupo de pesquisadores investigando os artrópodes que estão dentro de uma comunidade delimitada por eles mesmos. Mecânicas: colocação de peças, seleção de cartas, coleção de componentes e gestão de mão.	

Fonte: A autora - 2022

Depois de analisar a mecânica dos jogos, fizemos um estudo para saber como construir um jogo sobre o tema ‘Artrópode’. Assim, trabalhamos para criar um jogo de tabuleiro e cartas em que se encontra uma diversidade de artrópodes que vão gerar diversas combinações durante a construção do tabuleiro e o posicionamento de quatro cartas-conceitos que serão exploradas no final da montagem. Por fim, verifica-se, com base nas regras do jogo, quantos pontos de conhecimentos foram conquistados.

Para a construção desse jogo, foram adaptados alguns elementos, como a colocação e o posicionamento de peças e a combinação de *tiles* (*cartas/peças*) para conquistar mais ou menos pontos, tomando como base o jogo ‘Kingdomino’, em que o jogador pontua, ao inserir peças adjacentes em relação a diferentes terrenos próximos ao castelo, formando um *grid* de cartas no formato 5x5. No jogo ‘Artrópode’, ao posicionar as peças com imagens dos artrópodes, os estudantes vão perceber que é preciso colocar artrópodes com algumas características em comum, de forma adjacente, e formar um *grid* ou ecossistema de 4x4 cartas.

O *grid*, grade ou matriz é uma representação imagética de um conjunto de espaços organizados para comportar peças, *tiles* ou cartas (Figura 13). No jogo ‘Artrópodes’, o *grid* é formado por 16 espaços quadrados, distribuídos em 4 x 4, nos quais são colocadas cartas que ocupam dois quadrados. Esse *grid* é imagético, porque não é delimitado por um componente físico, mas pela própria percepção visual de um jogador quando baixa as cartas na mesa.

Figura 13 – Grid, grade ou matriz imagética baixada na mesa



Fonte: A autora - 2021

Partindo dos princípios discutidos anteriormente, foram inseridas no jogo informações sobre classificação, diversidade, características morfológicas e importância ecológica e médica dos artrópodes. Para o jogo, foram pensadas dinâmicas lúdicas utilizando componentes como cartas. Ele é voltado para uma abordagem contextualizada do conteúdo, com vistas a garantir a divulgação científica e preencher as lacunas de conhecimentos sobre os artrópodes no ensino básico.

Com o intuito de que a produção do jogo passasse a ser mais interessante, escolhemos as espécies com base em um levantamento feito pelos estudantes, em etapas anteriores à construção dos jogos. Foi relevante utilizar a fauna regional e o convívio dos estudantes, considerando a contextualização como um elemento importante a ser explorado no processo de ensino e aprendizagem.

Barbosa (2020) acrescenta que trabalhar com jogos didáticos, especialmente quando são produzidos pelos estudantes, com a orientação e o acompanhamento do professor é uma forma de valorizar sua autonomia, estimulá-los e fazê-los desenvolver seu senso crítico e colaborador e despertar-lhes o desejo de adquirir mais conhecimentos.

Em seguida, com o apoio do professor, os estudantes construíram uma planilha (Quadro 5) para inserir as espécies e fizeram pesquisas em livros didáticos e em outras fontes, a fim de identificar alguns táxons referentes a cada espécie, como: nome científico, classe, ordem e subfiló. Segundo Alves (2019), durante a elaboração dos jogos, os alunos criam situações que podem facilitar o processo de aprendizagem, como a pesquisa e o manuseio de materiais.

Vale salientar que, como os estudantes tiveram dificuldade de identificar as espécies, foram orientados a consultar diferentes fontes de pesquisa, como livros, museus virtuais e alguns aplicativos gratuitos que podem ser baixados facilmente em seu celular, como, por exemplo, o Guia InNat da Embrapa. Assim, à medida que a taxonomia de uma espécie ia sendo levantada dentro de um mesmo grupo, os estudantes iam percebendo que alguns táxons, como ‘Classe’ e ‘Ordem’, repetiam-se. Dessa forma, aprenderam a relacionar a organização dos táxons a diversas características.

Quadro 5 – Sistematização de informações sobre os artrópodes para construir as cartas do jogo

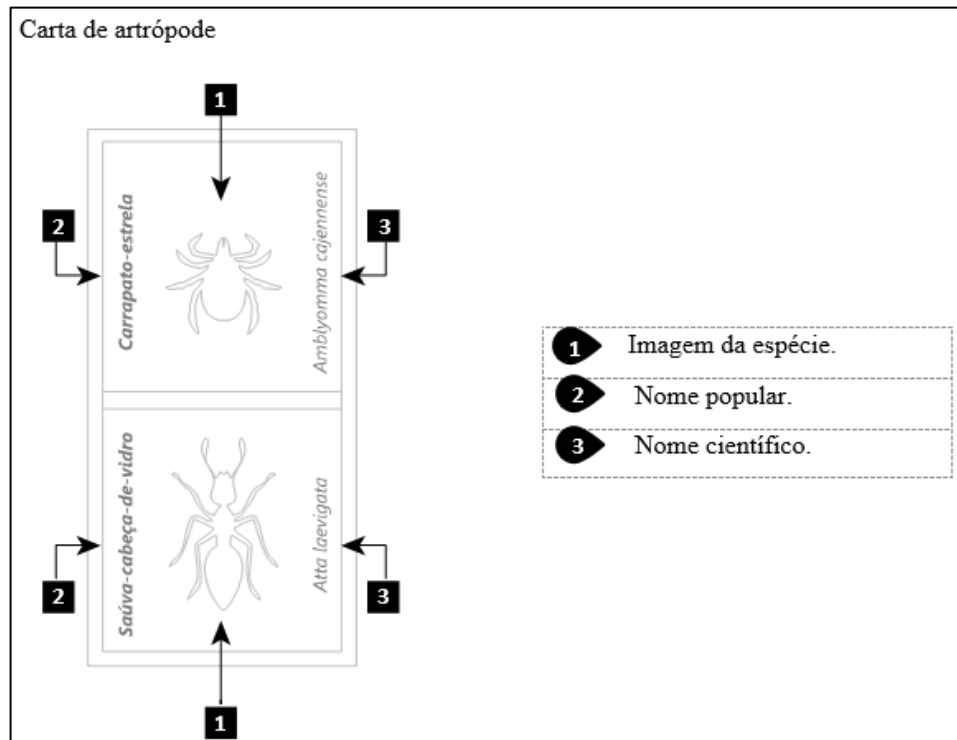
ESPÉCIES DO JOGO ARTRÓPODE			
Subfilo HEXAPODA			
Insetos/Nome popular	Classe	Ordem	Nome científico
Tanajura	Insecta	Hymenoptera	<i>Atta cephalotes</i>
Abelha italiana	Insecta	Hymenoptera	<i>Apis mellifera ligustica</i>
Barata	Insecta	Blattodea	<i>Periplaneta americana</i>
Mané magro	Insecta	Phasmatodea	<i>Phibolosoma phyllinum</i>
Lagarta-do-maracujá	Insecta	Lepidoptera	<i>Agraulis vanillae</i>
Borboleta do maracujazeiro	Insecta	Lepidoptera	<i>Agraulis vanillae</i>
Mosquito	Insecta	Diptera	<i>Aedes aegypti</i>
Larva	Insecta	Diptera	<i>Aedes aegypti</i>
Maria-fedida (percevejo)	Insecta	Hemiptera	<i>Nezara viridula</i>
Besouro-rola-bosta	Insecta	Coleoptera	<i>Digitonthophagus gazella</i>
Cigarra	Insecta	Hemiptera	<i>Carineta formosa</i>
Cochonilhas-do-carmim	Insecta	Hemiptera	<i>Dactylopius ceylonicus</i>
Gafanhoto soldadinho	Insecta	Orthoptera	<i>Chromacris speciosa</i>
Grilo		Orthoptera	<i>Anurogryllus muticus</i>
Joaninha	Insecta	Coleoptera	<i>Hippodamia convergens</i>
Mosca	Insecta	Diptera	<i>Musca domestica</i>
Barbeiro (percevejo)	Insecta	Hemiptera	<i>Triatoma brasiliensis macromelasoma</i>
Piolho	Insecta	Phthiraptera	<i>Pediculus humanus</i>
Pulga	Insecta	Siphonaptera	<i>Ctenocephalides canis</i>
Gorgulho-do-feijão (besouro)	Insecta	Coleoptera	<i>Callosobruchus maculatus</i>
Cupim-da-madeira	Insecta	Blattodea	<i>Cryptotermes brevis</i>
Cabra-cega	Insecta	Odonata	<i>Erythrodiplax umbrata</i>
Subfilo QUELICERATA			
Nome popular	Classe	Ordem	Nome científico
Escorpião-amarelo	Arachnida	Scorpiones	<i>Tityus serrulatus</i>
Escorpião-amarelo-do-nordeste	Arachnida	Scorpiones	<i>Tityus stigmurus</i>
Carrapato-marrom do cão	Arachnida	Acari	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>

Papa-mosca	Arachnida	Araneae	<i>Menemerus bivittatus</i>
Caranguejeira	Arachnida	Araneae	<i>Lasiodora parahybana</i>
Aranha-marrom	Arachnida	Araneae	<i>Loxosceles amazonica</i>
Aranha-do-mar	Pycnogonida	Pantopoda	<i>Nymphon gracile</i>
Caranguejo-ferradura	Merostomata	Xiphosura	<i>Limulus polyphemus</i>
Subfilo CRUSTACEA			
Nome popular	Classe	Ordem	Nome científico
Caranguejo-uça	Malacostraca	Decapoda	<i>Ucides cordatus</i>
Lagosta	Malacrostaca	Decapoda	<i>Panulirus argus</i>
Siri	Malacrostaca	Decapoda	<i>Callinectes danae</i>
Tatuzinho-de-jardim	Malacostraca	Isopoda	<i>Armadillidium vulgare</i>
Camarão	Malacrostaca	Decapoda	<i>Litopenaeus vannamei</i>
Craca	Maxillopoa	Sessila	<i>Chelonibia testudinaria</i>
Microcrustáceos	Copepoda	Cyclopoida	<i>Thermocyclops decipiens</i>
Subfilo MYRIAPODA			
Nome popular	Classe	Ordem	Nome científico
Piolho-de-cobra ou embuá	Diplopoda	Juliformia	<i>Lulus sabulosus cylindroiulus</i>
Embuá	Diplopoda	Polydesmida	<i>Asiomorpha coarctata</i>
Lacraia / Centopeia	Chilopoda	Scutigeromorpha	<i>Sphendononema guildingii</i>
Centopeia	Chilopoda	Scolopendromorpha	<i>Scolopendra polymorpha</i>

Fonte: A autora - 2021

Com essas informações, os estudantes confeccionaram as primeiras cartas do jogo, com base no modelo (Figura 14) que foi construído coletivamente, após a oficina, e nos jogos que serviram como referência. Os estudantes construíram 48 cartas de artrópodes (Figura 16).

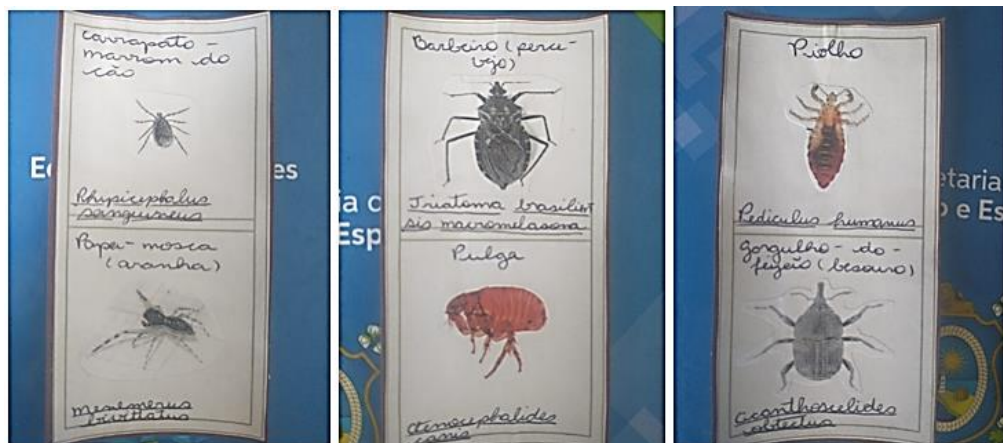
Figura 14 – Modelo construído para criação das cartas (artrópodes) do jogo



Fonte: A autora - 2021

Quanto às cartas produzidas pelos estudantes (Figura 15), foram todas confeccionadas manualmente, algumas com ilustração feitas à mão e outras com imagens previamente selecionadas na internet, que foram impressas e coladas. Para que fosse possível acomodar a imagem e as informações, houve mudança no posicionamento do nome popular e científico da espécie.

Figura 15 – Cartas (Artrópodes) do jogo produzidas pelos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE



Fonte: A autora - 2021

Para concluir a produção do jogo, os estudantes sistematizaram vários conceitos estudados anteriormente nas Etapas 1, 2 e 3 dessa SD e criaram 24 cartas-conceitos, relacionando-as aos artrópodes, conforme o modelo abaixo, que foi construído coletivamente depois da oficina (Figura 16). Em seguida, confeccionaram o material didático (Figura 17).

Todo o envolvimento entre os estudantes que participaram assim como o cuidado com as anotações que foram inseridas no material observado enquanto o jogo estava sendo desenvolvido revelam que, como atividade proposta, o jogo auxilia a construir representações mentais com a manipulação de objetos e fortalece as relações sociais no ambiente de sala de aula. Outros autores também confirmam que esses benefícios não se restringem ao aluno, mas também envolvem o professor que tem alunos mais participativos, pesquisadores e criativos em sua aula (DOMINGOS; RACENA, 2010; ALVES *et al.*, 2020; NERI *et al.*, 2020).

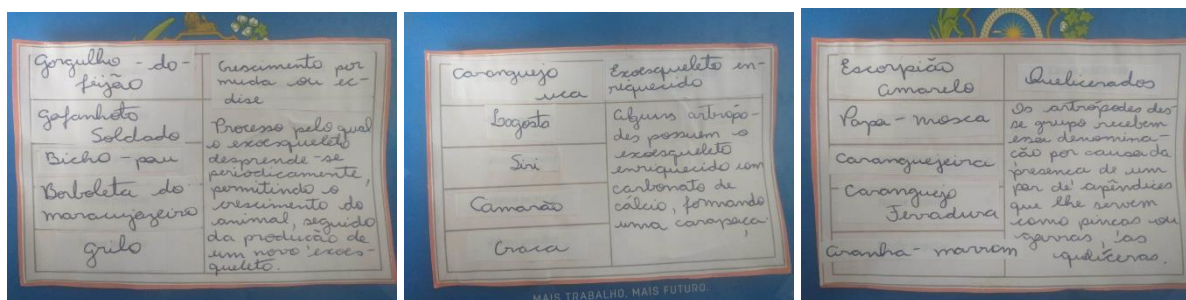
Figura 16 – Modelo construído para criação das cartas (Artrópodes) do jogo

Carta de conceito

4	5	
↓	↓	
<i>Aranha-marrom</i>	<i>Artrópodes aracnidas.</i>	4 Nome das espécies 5 Conceito. 6 Descrição do conceito.
<i>Escorpião-amarelo</i>	Os aracnídeos são uma classe do filo dos artrópodes que compreende mais de 60.000 espécies distintas. Possuem 8 patas, cefalotórax, alguns tem olhos múltiplos, glândulas de veneno e não possuem antenas.	
<i>Carrapato-estrela</i>		
<i>Ácaro-branco</i>		
<i>Aranha-armadeira</i>		
6	↑	

Fonte: A autora - 2021

Figura 17 – Produção de cartas (conceitos) do jogo pelos estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Doutor Sebastião de Vasconcelos Galvão, Limoeiro-PE



Fonte: A autora - 2021

Depois de produzir as cartas, os estudantes se reuniram para jogar em sala de aula. Na mesa, estavam os componentes do jogo e o manual. Além disso, cada estudante organizou um papel para registrar a pontuação, quando as cartas são baixadas na mesa e cada um começa a verificar as informações das cartas-conceitos em relação à diversidade de espécies e a como estão posicionadas na mesa.

A interação se intensificou quando cada um dos estudantes apresentou seus pontos de conhecimento. Nesse momento, houve uma desconfiança, e eles resolveram conferir se o colega estava com a razão. Assim, as pontuações de cada um foram conferidas pelos demais colegas, o que oportunizou mais envolvimento com eles e com o conteúdo de maneira divertida.

Como a partida do jogo demorou menos de 30 minutos, os estudantes puderam jogar mais de uma vez. Em cada rodada, os estudantes estavam com uma nova formação de *grid*, utilizando as cartas ‘artrópodes’ que seriam confrontadas com as cartas-conceito para fazer a relação e anotar a pontuação, que seria utilizada para fazer um *ranking* entre eles, que se mantiveram atentos a todos os detalhes. Um ponto importante a ser destacado é que o jogo tem potencial para ensinar e pode ser jogado sem que seja preciso estudar previamente o conteúdo, pois todas as informações estão disponíveis nas cartas.

Uma vez que os jogos não foram mencionados como um recurso didático utilizado pelos professores que participaram desta pesquisa, apontamos “os jogos” como uma proposta de atividade que os professores podem construir junto com os estudantes. Para isso, devem mobilizar pesquisa, criatividade e outros saberes. Essa proposta também pode ser desenvolvida em projetos mais amplos, como as disciplinas eletivas que estão no currículo do ensino básico.

A produção do jogo, como uma proposta desta SD, foi um dos caminhos indicados aos estudantes para auxiliá-los a construírem conhecimentos. Isso pode ser observado no material produzido (Figura 15 e 17) como indicativo de contribuição formativa, e não, avaliativa. Outros trabalhos também reforçam essas e outras contribuições quando são produzidos pelos estudantes (ALVES, 2019; FERREIRA; VILELA, 2019; BARBOSA, 2020; NERI *et al.*, 2020). Depois de finalizar essa intervenção, o professor-pesquisador, com a ajuda do *Game designer*, inseriu e editou a versão final do jogo, que está em anexo no manual didático.

No planejamento da SD, estava prevista a socialização dos resultados da produção dos estudantes para as demais turmas da escola nos horários de intervalos, o que não foi possível devido às medidas de distanciamento que deveriam ser cumpridas para evitar a Covid-19. Portanto, a socialização só foi feita com os participantes da pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo do tema abordado nesta pesquisa indicou que os docentes utilizam diversas estratégias didáticas para complementar a principal forma de abordar os conteúdos em sala de aula - a aula expositiva. No entanto, dentre as estratégias citadas, os jogos não foram mencionados nenhuma vez, e a investigação e a contextualização, que são aspectos considerados importantes para o processo de ensino e aprendizagem, foram referidos superficialmente.

Assim, de acordo com o resultado desta SD e da pesquisa realizada com os professores do município de Limoeiro e Vitória de Santo Antão, concluímos que as atividades desenvolvidas com os estudantes que participaram desta pesquisa os motivaram e mobilizaram considerando os objetivos de aprendizagem propostos. Isso poderá contribuir para minimizar as dificuldades em sala de aula devido à “falta de prática”, “de recursos” e “de laboratórios”, como apontado pelos professores pesquisados.

No que diz respeito à sequência didática, auxiliou os estudantes a entenderem com mais facilidade parte da diversidade que compõe o Filo Arthropoda, ao trabalhar com seus pares, e se mostrou como um recurso didático bastante eficiente, ao se trabalhar o tema ‘Artrópode’ no ensino médio. Com o uso dessa metodologia, intencionamos colocar os estudantes no centro do processo de ensino-aprendizagem, a fim de que possam atuar como protagonistas na construção do próprio conhecimento sobre a aprendizagem dos artrópodes. Nesse sentido, eles foram convidados a sair da zona de conforto de meros receptores de conhecimentos oriundos do professor e a se transformar em agentes ativos e criativos na construção do conhecimento.

No âmbito da SD, foram propostas diferentes estratégias didáticas conectadas para produzir o jogo ‘Artrópode’, visando proporcionar uma aprendizagem ativa no ensino de Zoologia, com mais dinamismo e ludicidade. Na avaliação que os estudantes fizeram da SD, percebemos que os objetivos propostos foram alcançados e que o recurso elaborado é uma proposta metodológica eficiente para facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Quanto ao jogo ‘Artrópode’, podemos afirmar que tem identidade própria, ao combinar os componentes com as diferentes formas de pontuar, que são pontos por conceito e pontos extras indicados aleatoriamente nas imagens das cartas-conceitos. Portanto, trata-se de uma proposta cuja construção é diferente das que os estudantes estão habituados a construir.

O jogo foi construído com base em pesquisas e registros feitos pelos estudantes sobre o conteúdo artrópode. Para criar seu manual, foi necessário fazer um estudo sobre os *board games* ou jogos de tabuleiros modernos, como O Pequeno Príncipe: faça um planeta e Kindomino.

Nessa construção, destacam-se o aspecto inovador, a criatividade e a simplicidade das regras, que podem ser facilmente explicadas em cinco minutos e facilmente compreendidas por jogadores que não tenham tido contato com os *board games* modernos. O aprendizado das regras e do conteúdo do jogo encontra-se no próprio jogo, o que não exige dos jogadores conhecimento prévio sobre o tema. O enredo, de caráter científico, difere dos jogos indicados como referência, cujo conteúdo estético se relaciona com fantasia e literatura, com o objetivo de entreter. Outro aspecto relevante é a variedade de cartas que não se repetem. Assim, o número de rodadas e o curto tempo de jogo conferem a ele um fator de jogabilidade.

Assim, essa sequência didática é mais um novo recurso didático, por meio do qual se podem elaborar novas ações para diversificar propostas de ensino, e um instrumento inspirador para novas práticas, que pode ser adaptada para outras realidades e contextos e replicada por outros profissionais da educação que tenham interesse em trabalhar o tema ‘Artrópode’ ou outros temas da Zoologia no ensino médio ou no ensino fundamental, usando parte das estratégias para construir jogos com outros conteúdos.

Vale ressaltar que este trabalho foi desenvolvido em um período em que os estudantes já estavam há um ano em contextos de aulas remotas, e as perspectivas de retorno às aulas totalmente presenciais ainda eram incertas. As relações sociais e o estado emocional dos estudantes estavam bastante impactados pelas novas rotinas escolares e domésticas que estavam vivenciando, e os docentes corriam contra o tempo para aprender e contribuir para minimizar os impactos na aprendizagem dos estudantes.

Todas as ações eram planejadas para que nenhum estudante se desligasse das vivências do contexto escolar. No entanto, poucos conseguiram se manter conectados, interagir com as atividades escolares e participar de todas as etapas dessa intervenção. Avaliamos que as dificuldades relatadas durante todo o processo da intervenção ocorreram por causa da falta de interação entre os estudantes causada pela pandemia da Covid-19.

Uma sugestão de mudança na intervenção para futuras aplicações dessa SD é de que, na etapa 3, quando a rotina escolar e a doméstica já tiverem sido normalizadas na vida dos estudantes, eles possam identificar problemas de pesquisa relativos aos artrópodes, em suas comunidades, fazer projetos de pesquisa mais amplos e ser estimulados a divulgar os resultados de suas pesquisas em Fóruns, Congressos e outros encontros de ampla divulgação.

Diante do exposto, concluímos que as atividades propostas nessa sequência didática, numa perspectiva de ensino investigativo, contribuíram para consolidar a aprendizagem dos conteúdos referentes ao tema ‘Artrópodes’, para estimular os estudantes a construir os próprios conhecimentos e favorecer seu aprendizado integrando conhecimentos de diferentes

áreas. Por fim, esperamos que esta pesquisa e seu produto didático (Apêndice C) inspirem novas propostas didáticas, na perspectiva de melhorar o ensino de Ciências e de Biologia nas escolas públicas da educação básica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Érica Freitas; OLIVEIRA, Elisângela Cavalcante de; AQUINO, Soraya Farias. Proposta para o ensino de Zoologia dos vertebrados a partir de paródias. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 6, 2017. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/240/109>. Acesso em: 13 abr. 2022.
- ALMEIDA, Felipe de Lima. **Lego education**. Um recurso didático para o ensino e aprendizagem sobre os artrópodes quelicerados. 2016. 115f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologias, Campina Grande, 2016.
- ALVES, R. J. L. **Os jogos nas aulas de Biologia contribuem para o processo de aprendizagem dos estudantes?** 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.
- ALVES, T. C. R. *et al.* Tabuleiro de genes: uma ferramenta pedagógica para o ensino de Biologia. **Revista Prática Docente**, Confresa/MT, v. 5, n. 2, p. 1093-1110, 2020.
- AMORIM, A. dos S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de Biologia para alunos de ensino médio**. 2013. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Aberta do Brasil (UAB/UECE), 2013.
- ANDRADE, J. P.; SARTORI, J. O professor autor e as experiências significativas na educação do século XXI: estratégias ativas baseadas na metodologia de contextualização da aprendizagem. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 238 ISBN: 978-85-8429-115-1.
- ANJOS, S. R. dos.; MARTINS, L.; FORTUNA, J. L. Jogos educativos elaborados em uma escola pública estadual. **Revista Ciências e Ideias**, Nilópolis/RJ, v. 9, n. 2, p. 81-93, 2018.
- AQUINO, L. B.; SILVA, L. H. de A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Análise do conteúdo sobre artrópodes em livros didáticos do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, Águas de Lindóia/SP. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1060-1.PDF>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- ARAGÃO, M. S de. Currículo na escola e os desafios para ensinar. In: SEPINI, R. P; CABRAL, S. A. (orgs.). **Ciência, Tecnologia e Sociedade na Formação de Professores: uma visão multidisciplinar**. Editora Científica. Ed. 1, v. 1, p. 226. 2021. DOI: 10.37885/978-65-87196-98-5.
- ARAGÃO, V. L. *et al.* Residência pedagógica: vivências, contribuições ao ensino e aprendizagem na educação básica e na formação docente em Biologia no município de Codó, MA, Brasil. **Vivências**, Erechim/RS, v. 8, n. 35, p. 161-181. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v18i35.457>. Acesso em: 08 abr. 2022.

ARAÚJO, F. de A. A. de. Prática docente: saberes e fazeres na era da informação. **Revista Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo - SP, v.7.n.2, fev. 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/586/289>. Acesso em: 11 abr. 2022.

ARRUDA, I. F. S. *et al.* Coleta e classificação de insetos a partir de armadilhas aéreas e terrestres na zona rural do município de Bom Jardim, Pernambuco – Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4, 2017. Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: Realize Editora, 2017.

ARRUDA, I. F. S.; MELO, V. L. S. A. de. Desmistificando os insetos: alternativas para o ensino de entomologia com estudantes do ensino médio no município de Bom Jardim – PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5, 2018, Recife/PE. **Anais [...]** Campina Grande-PB: Realize Editora, 2018.

BARBOSA, M. S. A. **Metodologias ativas no ensino de Biologia**: a produção de jogos didáticos como estratégia ao letramento científico. 135f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – PROFBIO, João Pessoa, 2020.

BARBOSA, M. S. S. **O papel da escola**: obstáculos e desafios para uma educação transformadora. 234f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6668/000488093.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 set. 2022.

BARBOSA, P. P.; MACEDO, M.; URSI, S. Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino contextualizado de “Fotossíntese”: uma proposta para o Ensino Médio. **Revista da SBEnBio** [on-line], [S. l.], v. 9, p. 2244-2255, 2016. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Barbosa%20Macedo%20Ursi%202016%20fotosintese.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2022.

BARROS, K. M. S. *et al.* O uso da fotografia como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2019, Campina Grande/PB. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57053>. Acesso em: 13 jun. 2022.

BERGAMASCHI, C. L. Por que classificamos os seres vivos? In: CORTE, V. B; ARAÚJO, M. P. M; SANTOS, C. R. (org.). **Sequências didáticas para o ensino de Ciências e Biologia**. Curitiba: CRV, 2020.

BERNARDES, M. P. Reflexões sobre o lançar de dados em sala de aula: considerações sobre o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro moderno para o ensino de História e suas possibilidades. **Revista História, histórias**, Brasília, v. 7, n. 13, 2018.

BESERRA, J. G.; BRITO, C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes como método para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologias**, Curitiba. v. 5, n. 3, p. 70-88, 2012.

BORBA, R. C. N. *et al.* Percepções docentes e práticas de ensino de Ciências e Biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBEnBio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio** [on-line], [S. l.], v. 13, n. 1, p. 153-171, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i1.337>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BORGES, T. B. **Contribuições de uma sequência didática metodologicamente ativa para uma aprendizagem significativa no ensino de Biologia no Ensino Médio**. 2018. 93 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

BOSIO, A. C. **Os artrópodes no Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. 2019. 64f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

BRAGA, R. G.; MATOS, S. A. Kronus: refletindo sobre a construção de um jogo com viés investigativo. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá/MT, v. 8. n. 2. p. 1-19, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Versão final. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 jun. 2021.

BUSS, C. S.; MACKEDANZ, L. F. O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. **Revista THEMA**, Pelotas-RS, v. 14. n. 3. p. 122-131, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/481> Acesso em: 03 abr. 2021.

CABRAL, S. A.; MACIEL, M. L.; SEPINI, R. P. Competências científicas e enfoque CTS na formação continuada de professores da educação básica. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 11, n. 2, 2019.

CAMARGO, G; MOTOKANE, M. T. O processo de produção e validação de uma sequência didática investigativa para o ensino de Ciências. In: ENCONTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO, 2, 2021, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: UFMG, 2021.

CAMPBELL, N. A. *et al.* **Biologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1488 p.

CARVALHO, A. A.; BORGES, R. A.; AMENO, V. P. C. S. Gamificação no ensino de processo de aprendizagem. In: NEVES, Vander José das; MERCANTI, Luiz Bittencourt; LIMA, Maria Tereza (orgs.). **Metodologias ativas**: perspectivas e práticas no ensino superior. Campinas - SP: Pontes Editores, 2018.

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro/RJ, v. 13, n. 3, p. 765-794, 2018.

CASTRO, T. P. **Brincando com o solo**: um jogo didático como estratégia dinamizadora para o ensino de Ciências. 2012. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CONTENTE, M. P. *et al.* O ensino de artrópodes mediados por uma sequência de ensino investigativa. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11, 2017, Florianópolis/SC. **Anais [...]**. Florianópolis/SC: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0323-1.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2022.

CORRÊA, Y. G. **O que dizem os alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem de Biologia no Ensino Médio**. 82f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, 2019.

COSTA, J. C. *et al.* Construção e utilização de jogos como recurso didático para o ensino de Biologia na cidade de Patos, Paraíba, Brasil. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 1, 2014, Campina Grande-PB. **Anais [...]**. Campina Grande-PB: Realize Editora, 2014.

COSTA, L. O. *et al.* Busca aos artrópodes: como desenvolver uma aula de campo de artrópodes nas dependências da escola. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 6., 2019, Fortaleza-CE. **Anais [...]** Campina Grande-PB, Realize Editora, 2019.

DANTAS, E. F.; RAMALHO, D. F. O uso de diferentes metodologias no ensino de microbiologia: uma revisão sistemática de literatura. **Research, Society and Development**, São Paulo/SP, v. 9, n. 8, 2020.

DA-SILVA, E. R.; COELHO, L. B. N. Zoologia Cultural com ênfase na presença de personagens inspirados em artrópodes na cultura pop. *In: SIMPÓSIO DE ENTOMOLOGIA DO RIO DE JANEIRO*, 3, 2016. **Anais [...]** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), 2016. p. 24-34.

DIAS, M. G.; SESSA, P. Ensino de Zoologia em foco: interações e atividades investigativas. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN*, 10, 2017, Sevilha/Espanha. **Anais [...]**. Sevilha, 2017.

DINIZ, L. R.; BATISTA, J. L. Técnicas de ensino em Zoologia através do uso de coleções entomológicas. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 3, 2016, Natal/RN. **Anais [...]**. Campina Grande-PB, Realize Editora, 2016.

DOMINGOS, D. C. A.; RECENA, M. C. P. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Química: a construção do conhecimento. **Ciência e Cognição**, Rio de Janeiro-RJ, v. 15, n. 1, 2010.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá/MT, v. 13. n. 1, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 22 mar. 2021.

FARIAS, J. G.; BESSA, E.; ARNT, A. M. Comportamento animal no ensino de Biologia: possibilidades e alternativas a partir da análise de livros didáticos de Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [on-line], [S.l.], v. 11, n. 2, p. 365-384, 2012. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_2_6_ex559.pdf. Acesso em: 30 jun. 2022.

FERREIRA de SÁ, E. *et al.* As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um Curso de Especialização em Ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis/SC. **Anais [...]**. Florianópolis/SC ABRAPEC, 2007. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/CR2/p820.pdf. Acesso em: 23 ago. 2022.

FERREIRA, A. A. S. N.; SANTOS, C. B. A ludicidade no ensino da Biologia. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, Jaboatão dos Guararapes-PE, v. 13, n. 45, p. 847-861, 2019.

FERREIRA, S. M.; VILELA, C. L. Conhecer para conquistar: o desenvolvimento de um jogo como estratégia didática para o ensino de Geografia do 9º. ano EF. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO DE GEOGRAFIA POLÍTICAS, LINGUAGENS E TRAJETÓRIAS, 14., 2019, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2019. p. 3314-3327.

FORTUNA, T. R. Em busca da pedagogia lúdica: como brincam os professores que brincam em suas práticas pedagógicas? **Revista eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu-PR, v. 3, n. 1, jan./jul, 2019.

FRANCISCONE, L.; FRISON, M. D.; ARAÚJO, M. C. P. Contextualização: ação potencializadora do desenvolvimento do pensamento biológico de estudantes do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 21. 2020; SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO, 1., 2020. Ijuí-RS. **Anais [...]**. Ijuí-RS, Unijuí, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

GOMES, A. O. C. **A função social da escola**: uma análise das significações constituídas pelos gestores, professores, pais e alunos de uma escola pública paulista. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

GOMES, P. M. S.; SANTOS, A. M. S. Moscas sinantrópicas nocivas: um desafio atual: *Musca domestica* L. (MUSCIDAE) E *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS) (CALLIPHORIDAE). **Revista de Saúde e Educação (SUSTINERE)**, Rio de Janeiro/RJ, v. 3, n. 2, p. 89-106, 2015. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/issue/view/1146/showToc> Acesso em: 22 mar. 2021.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática**. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

HARTMANN, A. C.; MARONN, T. G.; SANTOS, E. G. A importância da aula expositiva dialogada no Ensino de Ciências e Biologia. *In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO, EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO*, 2., 2019, Ijuí/RS. **Anais [...]**. Ijuí/RS: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul 2019.

HICKMAN, C. P. *et al.* **Princípios Integrados de Zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

JESUS, M. B. S. *et al.* Enfoque CTSA: uma aula de Ciências sobre a importância das abelhas. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 6., 2019, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2019.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru - SP, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LEÃO, G. M. C.; PADIAL, A. A.; RANDI, M. A. F. *et al.* Representações não linguísticas e jogos cooperativos como estratégia de ensino e aprendizagem da Biologia celular. **Investigação em Ensino de Ciências (IENCI)**, Porto Alegre/RS, v. 23, n. 2, p. 406-423, 2018.

LEÃO, J. L. B. M.; MACEDO, M. V. Aprender biologia com insetos no campo: uma proposta de sequência didática com abordagem investigativa para o ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Florianópolis/SC, v. 14, n. 4, p. 505-529, 2021. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/393/164>. Acesso em: 06 jul. 2022.

LIMA FILHO, L. O.; VIEIRA, B. S.; MATOS, E. P. N. B. Coleção zoológica didática como recurso auxiliar no processo de ensino-aprendizado em aulas de Zoologia no ensino médio de uma escola pública de Paracuru, Ceará. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 6., 2019, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2019.

LIMA, L. F. da S.; OLIVEIRA, A. G. de.; PINTO, M. F. Etnobotânica e ensino: os estudantes do ensino fundamental como pesquisadores do conhecimento botânico local. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais – PR, v. 6, n.7, p. 47766-47776. 2020.

LIMA, L. M. de. **Jogos didáticos como alternativa lúdica para a prática pedagógica no ensino de Biologia**. 2019. 37f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Cuité, 2019.

LIMA, M. T. G. A. Do Behaviorismo ao Conectivismo - Reflexões sobre metodologias ativas na aprendizagem no UNIPTAN. *In: NEVES, V. J.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. (org.). Metodologias ativas: perspectivas e práticas no ensino superior*. Campinas/SP: Pontes Editores, p. 168. 2018.

LIMA, R. M. **Utilização de modelos didáticos de artrópodes como ferramenta de aprendizagem no ensino de Ciências e Biologia**. 2017. 51f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Areias, 2017.

LIMA, S. C.; EGÍDIO, J. A. F.; NASCIMENTO, B. P. Metodologias para o ensino de Zoologia: uma análise bibliográfica reflexiva. **Educationis**, Aracaju - SE, v. 9, n. 2, p. 43-50, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-3047.2021.002.0005>. Acesso em: 02 jun. 2021.

LIZAMA, M. A.; ZAVASKI, F.; WACHHOLZ, L. A. Museu virtual: o ensino de Zoologia e a educação ambiental sob um olhar diferente, antes e depois da covid-19. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paula - SP, v. 16, n. 1, p. 293-304, 2021.

LOMBARDI, F. R.; FERREIRA, A. P. N. Aprendendo sobre artrópodes de forma lúdica. **Revista Eletrônica REUNI**, Jales/SP, Edição IV, v. 3, n. 13, 2010. Disponível em: <https://reuni.unijales.edu.br/edicoes/8/aprendendo-sobre-os-artropodes-de-forma-ludica.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2022.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Conecte Bio 3**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações-problemas**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005.

MACHADO, E. F.; CULPI, V. L. F. L. Possibilidades metodológicas para a apropriação do tema Artrópodes na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá - MT, v. 10, n. 1, p. 41-53. 2015.

MANEGOLLA, M.; SANT'ANA, I. M. **Por que planejar? Como planejar?** 22. ed. São Paulo: Editora Vozes, 2014.

MARQUES, J. P. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. **Educação em Foco**, ano 19, n. 28, maio/ago. 2016, p. 263-284. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/1221/985>. Acesso em: 18 set. 2022.

MARTINS, E. Z. **Proposta metodológica para abordagem dos invertebrados artrópodes no Ensino Médio**. 2017. 64 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos- SP, 2017.

MELO, C. L. **Aprender jogando: o lúdico no ensino de Biologia**. 2014. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.

MIRAPALHETA, A. B.; SANTOS, I. R. M. R. Jogos educativos elaborados em uma escola pública estadual. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2019.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, N. S.; MATOS, I. M. O ensino de Zoologia em escolas da Superintendência Regional de Ensino de Caratinga/Minas Gerais. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Florianópolis/SC, v. 13, n. 1, p. 120-140, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i1.312>. Acesso em: 07 abr. 2022.

MOTA, A. R.; C. T. W. ROSA. Ensaios sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo - RS, v. 25, n. 2. p. 261-176, 2018.

MOURA, A. R. M.; VALOIS, R. S.; SEDANO, L. Análise do enfoque investigativo em atividades experimentais de uma coleção de livros didáticos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Duque de Caxias/RJ, v. 9, n. 3, p. 139-159, 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/5339/3069>. Acesso em: 02 abr. 2022.

NASCIMENTO, E. R.; MENEZES, J. B. F.; SOUZA, S. A. Coleções Zoológicas: possibilidades e integração no ensino, pesquisa e extensão. In: CONGRESSO NACIONAL EM EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora 2019.

NASCIMENTO, I. M. d. *et al.* Tentando recuperar a interação social perdida durante a pandemia da Covid-19 por meio da gamificação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 10.; WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 27., 2021, [On-line]. **Anais [...]**. Porto Alegre/RS, 2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17849/17683>. Acesso em: 12 jun. 2022.

NERI, I. C. *et al.* Aprendizagem significativa e jogos didáticos: a utilização de roleta e tabuleiro com cartas (rtcbio) no ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais/PR, v. 6, n. 5, p. 28728-28742, 2020.

NEVES, V. J.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. (org.). **Metodologias ativas: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior**. Campinas: Pontes Editores, 2018.

OLIVEIRA, A. S. *et al.* O ensino de Zoologia em uma perspectiva socioambiental: abordagem que envolve a produção de material didático. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2017, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande PB: Realize Editora, 2017.

OLIVEIRA, M. F. A.; SANTOS, M. A. P.; MEIRELLES, R. M. S. O uso de jogos investigativos no ensino de Nutrição. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 10., Sevilla- Espanha, 2017. **Anais [...]**. Las Rozas de Madrid - España, BIOINNOVA, 2017. p. 5056-5064.

OLIVEIRA, W. A.; SILVA, L. K. T. M da. Uso de RPG no ensino de Zoologia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2019.

PANTOJA, N. R. C. *et al.* Proposta didática no ensino de Zoologia: cara a cara com artrópodes. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., Fortaleza/CE. 2019. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2019.

PECLY, N. H.; MORAES, M. Análise do conteúdo de artrópodes em livros didáticos de Ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Ângelo - RS, v. 12, n. 1, p. 151-166. 2022. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v12i1.68>. Acesso em: 21 ago. 2022.

PEDROSO, C, V. Jogos didáticos no ensino de Biologia. Uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: CONGRESSO NACIONAL EM EDUCAÇÃO - EDUCERE, 9., 2009 Curitiba - PR. **Anais [...]**. Curitiba: PUCPR, 2009. p. 3182-3190. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2944_1408.pdf. Acesso em: 20 set. 2020.

PEREIRA, M. D. A educação e a escola em tempos de coronavírus. **Scientia vitae** (On-line). São Roque – SP, v. 9. n. 28, p. 1-7. 2020. Disponível em: <http://www.revistaifpsr.com/v9n2817.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**: Parâmetros Curriculares de Biologia: Ensino Médio. Recife: Caed, 2013.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**: Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais: Ensino Fundamental. Recife: Caed, 2013.

PINTO, A. C. C. *et al.* Jogos educativos como ferramenta didática e facilitadora na aprendizagem do aluno em sala de aula. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., Palmas/TO. **Anais [...]**. Palmas/TO, 2012.

ROCHA, A. L. F.; MAESTRELI, S. R. P. O ensino bancário de Zoologia: uma aproximação de suas práticas. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 7., 2015, Criciúma/SC. **Anais[...]**. SBEnBio, 2015. p. 434 a 447.

RODRIGUES, T. C. *et al.* Formação de professores de TDICS em sala de aula: revisão sistemática das produções brasileiras. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2018, Recife/PE. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2018.

ROSSE, C. G. *et al.* Avaliação de estratégias cooperativas de ensino: afinal, competir é fundamental?. In: MORAIS, A; BARBOSA, L. M; BATAGLIA, P. U. R; MORAIS, M. L. (org.). **Aprendizagem cooperativa**: fundamentos, pesquisas e experiências educacionais brasileiras. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021. p. 191-214.

SANTANA, A. J. S.; MOTA, M. D. A.; LORENZETTI, L. Ensino por investigação no ensino de Biologia: uma revisão sistemática dos eventos ENEBIO e ENPEC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**. Passo Fundo/RS, v. 5, n. 1, p. 393-419, 2022. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12981>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SANTOS, A. L. C. dos. *et al.* Dificuldades apontadas por professores do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais/PR, v. 6. n. 4. p. 21959-21973, 2020.

SANTOS, A. M. M.; MENDES, E. C. Abelha africanizada (*Apis melífera L.*) em áreas urbanas no Brasil: necessidades de monitoramento de riscos de acidentes. **Revista de Saúde e Educação- SUSTINERE**, Rio de Janeiro/RJ, v. 4, n. 1. p. 117-143, 2016. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/24635>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SANTOS, A. P.; LIRA, M. S. Análise do conteúdo de escorpião e escorpionismo em livros didáticos de Ciências e Biologia: uma revisão da literatura. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2019.

SANTOS, V. G.; GALEMBECK, E. Sequência didática com enfoque investigativo: alterações significativas na elaboração de hipóteses e estruturação de perguntas realizadas por alunos do Ensino Fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro/RJ, v. 18, n. 3, p. 879-904, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4802>. Acesso em: 11 jul. 2022.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, Anna (org.) **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019, p. 41-61.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SCARPA, D. S.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. *In*: CARVALHO, Anna (org.) **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019, p. 129-151.

SCHUHMACHER, V. R. N.; ALVES FILHO, J. P.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-676, 2017.

SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; KIIL, K. B. Jogo didático investigativo: uma ferramenta para o ensino de química inorgânica. **Química Nova Escola**, São Paulo- SP, v. 37, n. 1, p. 27-34, 2015.

SILVA, C. O.; FRIZZO, T. C. E. O potencial pedagógico das aves no ensino de Ciências: explorando propostas de abordagem em educação ambiental. *In*: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 7., 2015, Criciúma/SC. **Anais [...]**. Associação Brasileira de Ensino de Biologia/SBEnBio. 2015. p. 866-877.

SILVA, C. W. **Contextualização da saúde bucal como instrumento no ensino de Biologia**. 2019. Dissertação (Mestrado em ensino de Biologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SILVA, D. G.; SILVA, L. A. M. Abordagem dos conteúdos zoológicos numa perspectiva contextualizada, interdisciplinar e multidisciplinar no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Revista Ciências e Ideias**, Nilópolis - RJ, v. 11, n. 1. p. 176-191, 2020.

SILVA, E. C. S.; LEMOS, J. R. Livros didáticos de Ciências utilizados nas escolas de Parnaíba, Piauí: análise de conteúdo de Botânica. *In: LEMOS, J. R (org.). Botânica na escola: enfoque no processo de ensino e aprendizagem.* Curitiba: CRV, 2016. p. 146.

SILVA, E. R. L.; ALVES, L. F. A.; GIANNOTTI, S. M. Análise do conteúdo de artrópodes em livros didáticos de Biologia do ensino médio e o perfil de professores: estudo de caso. **Revista Varia Scientia**, Cascavel/PR, v. 6, n. 11, p. 83-89, 2006.

SILVA, L. F. P.; RAMOS, M. A. Etnobiologia como ferramenta para promover a contextualização do ensino de Ciências e Biologia. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 7., 2021, [On-line]. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2021.

SILVA, M. R.; ANTUNES, A. M. Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de genética: a aprendizagem por meio do lúdico. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu/PR, v. 1, n. 1, p. 175 – 186, 2017.

SILVA, M. D. *et al.* Coronavírus: consequências da pandemia no ensino superior. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Cidade, v. 13, n. 5, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/7120>. Acesso em: 01 jul. 2022.

SILVA, S. M.; ROSA, A. R. O impacto da COVID-19 na saúde mental dos estudantes e o papel das instituições de ensino como fator de promoção e proteção. **Revista Práxis**. Novo Hamburgo – RS, v. 18, n. 2, p. 191-206, 2021.

SIQUEIRA, A. B.; PEREIRA, S. M. Abordagem etnobotânica no ensino de Biologia. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande/RS, v. 31. N. 2. p. 247-260, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/4711>. Acesso em: 29 mar. 2021.

SOARES, M. C. *et al.* Ensino de Biologia em tempos de pandemia: criatividade, eficiência, aspectos emocionais e significados. **Revista Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo/SP, v. 7.n. 2, fev. 2021. doi.org/10.51891/rease.v7i2.630. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/630/332>. Acesso em: 02 abr. 2021.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, F. C. S.; VIEIRA, F. J. Jogos e modelos didáticos associados à aula expositiva dialogada, no ensino de citologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá/MT, v. 16, n. 1, 2021.

SOUZA, F. S. *et al.* Histórias em quadrinhos como ferramenta didática no ensino de Ciências e Biologia: criação de cartilha para o ensino da zoologia de escorpiões. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 6., 2019, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize Editora, 2019.

SOUZA, I. A.; RESENDE, T. R. P. S. Jogos como recursos didático-pedagógicos para o ensino de Biologia. **Scientia Cum Industria**, Caxias do Sul/RS, v. 4, n. 4, p. 181-183, 2016.

SPIEGEL, C. N. *et al.* Célula Adentro: uma estratégia lúdica para Educação em Biologia Celular no Ensino Médio. *In: I EREBIO*, 2001, Niterói. **Anais do I EREBIO**, 2001.

SPILLER, M. S.; SPILLER, C.; GARLET, J. Artrópodes bioindicadores de qualidade ambiental. **Revista Agroambiental** [On-line], [S. l.], Boa Vista – RR, v. 12, n. 1, p. 41-57, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/228486399.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2022.

THEODORO, F. C. M.; COSTA, J. B. S.; ALMEIDA, L. M. Modalidades e recursos didáticos mais utilizados no ensino de Ciências e Biologia. **Estação Científica** (UNIFAP), Macapá, v. 5, n. 1, p. 127-139, 2015.

TULER, N. T. **Desenvolvimento de um jogo investigativo sobre evolução do cérebro humano no ensino médio**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias/RJ, 2019.

TUPIN, J. C. S.; BORGES, K. W.; DUARTE, E. C. Jogo didático investigativo como instrumento de ensino e desenvolvimento da argumentação científica. **Revista Ciências e Ideias**, Nilópolis/RJ, v. 12, n. 2, p. 99-116, 2021.

VEIGA, L. L. A. O uso de estratégias didáticas diversificadas na educação de jovens e adultos: aproximando os estudantes dos conteúdos de ensino de Ciências da Natureza. **Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu/PR, v. 3, n. 1, p. 124-136, 2019.

VITIELLO, G.; MENEZES, V. M.; PEREIRA, A. O. O uso de diferentes metodologias em aulas sobre artrópodes: experiências e reflexões de regência. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA/ENEBIO, 7.; ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL 6- NORTE/EREBIO NORTE, 1. 2018, Belém/PA. **Anais [...]**. Associação Brasileira de Ensino de Biologia/SBEnBio. 2018. p. 1279 a 1286.

VIZENTIM, L. A.; MILANI, D. R. C. “Quebrando o gelo”: utilização da caixa de perguntas na educação sexual escolar descrita por uma pesquisa participante. **Diversidade e Educação**, Rio Grandes/RS, v. 8, n. 1, p. 492–506, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/divedu/article/view/11052>. Acesso em: 27 jun. 2022.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química Nova na Escola** [On-line], [S. l.], São Paulo – SP, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 01 jul. 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre. Artmed, 1988.

ZÔMPEIRO, A. F.; LABARÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Rio de Janeiro/RJ, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

APÊNDICE A – Questionário - Como os professores abordam o conteúdo Arthropoda

Nome: Idade: Sexo:
Escola:
01- Qual a sua formação? Especifique níveis e instituições de formação.
02- Quais as disciplinas que leciona atualmente e suas respectivas séries?
03- Quanto tempo atua como docente na educação básica?
04- Vínculo () Contrato. () Efetivo.
05- Quantidade de vínculos – contando com a rede privada também. () Apenas 1. () 2. () Mais de 2.
06- Você participa de capacitações ofertadas pela sua rede de ensino? Justificar o SIM e o NÃO. () Sim. () Não. () Não tem.
07- Como você avalia as capacitações realizadas por sua rede de ensino? () Ótima. () Boa. () Ruim. () Regular. Justifique.
08- Você participou de alguma capacitação promovida por outras instituições? () Sim. () Não. () Não tem. Justifique.
09- Como você avalia as capacitações realizadas por outras instituições? () Ótima. () Boa. () Ruim. () Regular.
10- Durante a disciplina Zoologia, você aborda o filo artrópode? () Sim. () Não.
11- Na aula de Zoologia sobre os artrópodes, você utiliza algum recurso didático? () Sim. () Não. Se sim, quais?
12- Durante as aulas de Arthropoda teve alguma dificuldade em lecionar o conteúdo? () Sim. () Não. Comente:
13- As aulas sobre o filo Arthropoda são realizadas em qual ambiente?
14- Você realiza algum tipo de planejamento para a aula de Arthropoda? () Sim. () Não.
15- Durante suas aulas sobre o filo Arthropoda, existe alguma conexão com a realidade dos estudantes?
16- Durante as aulas de Arthropoda, é realizada alguma aula de campo? () Sim. () Não.

17- Cite duas metodologias que você mais utiliza quando trabalha o ensino de Zoologia: ☐ Aula expositiva; ☐ Seminário; ☐ Investigação; ☐ Consulta bibliográfica; ☐ Debates; ☐ Aulas práticas; ☐ Outros – Quais?
18- Sob seu ponto de vista, qual a importância do ensino sobre os Arthropoda?
19- O livro didático é suficiente para ensinar aos alunos as características dos grupos encontrados no filo Arthropoda e para diferenciá-los? ☐ Sim. ☐ Não. Justifique.
20- Durante o ano letivo, é realizada alguma aula sobre o filo Arthropoda?
21- Durante as aulas do filo Arthropoda, os alunos dizem se já encontraram algum animal do filo em casa?
22- Durante a aula, os alunos são questionados sobre a importância dos artrópodes para a sociedade?
23- Durante as aulas, os alunos entram em contato com algum exemplar do filo Arthropoda?
24- Você acha importante o filo Arthropoda ser lecionado durante o ano letivo? Justifique.
25- Durante as aulas sobre os artrópodes, os alunos são incentivados a investigar a presença de algum exemplar do filo na sua residência?
26- Suas aulas são suficientes para propor um ensino por investigação?
27- O que deveria mudar em suas aulas para melhorar o aprendizado do filo Arthropoda?
28- Quais são as dificuldades encontradas durante o ensino do filo Arthropoda?
29- Quais são os pontos positivos no ensino do conteúdo filo Arthropoda?

APÊNDICE B – Questionário aplicado nas turmas de 2º ano do Ensino Médio

Idade: Turma: Sexo:
Marque aqui as etapas de que você participou: ☐ aula expositiva dialogada; ☐ pesquisa e apresentação; ☐ produção e aplicação de jogo didático.
1- Você gostou da aula expositiva sobre artrópodes? ☐ Sim. Qual (ais) aspecto (s) positivo? ☐ Não. Qual (ais) aspecto (s) negativo? O tempo da aula foi suficiente? ☐ Sim. ☐ Não. Por quê? O que mudaria na aula expositiva para ajudá-lo/a a entender melhor o assunto?
2- Sobre a pesquisa: ☐ Tivemos dificuldade. Qual (ais)? ☐ Não tivemos dificuldade. O tempo da atividade foi suficiente? O que mudaria na atividade para ajudar você a entender melhor o assunto?
3- Você gostou de participar dos jogos e de produzi-los? ☐ Sim. Qual (ais) aspecto (s) positivo? ☐ Não. Qual (ais) aspecto (s) negativo? Teve dificuldade para realizar essa atividade? Quais? O tempo da atividade foi suficiente? O que mudaria na atividade para que ajudar você a entender melhor o assunto?
4- Das atividades desenvolvidas, qual despertou seu interesse? Por quê? ☐ aula expositiva dialogada; ☐ pesquisa e apresentação; ☐ produção e aplicação de jogo didático;
5- Das atividades desenvolvidas, de qual você menos gostou? Por quê? ☐ aula expositiva dialogada; ☐ pesquisa e apresentação; ☐ produção e aplicação de jogo didático.

APÊNDICE C – Manual didático





ORGANIZAÇÃO:

JANAÍNA FREIRE CLEMENTINO MENDES
RAFAEL APARECIDO FERREIRA DE OLIVEIRA
LUIZ AUGUSTINHO MENEZES DA SILVA
EDNILZA MARANHÃO DOS SANTOS

CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DOS ARTRÓPODES COM A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE
2022

"A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo."

(Albert Einstein)

APRESENTAÇÃO

Este Manual Didático apresenta uma “SEQUÊNCIA DIDÁTICA” vinculada ao trabalho de pesquisa desenvolvido para o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional PROFBIO, do Núcleo de Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória (CAV) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Destina-se aos professores de Ciências ou de Biologia que desejam inspirar-se para desenvolver atividades que valorizem o protagonismo do estudante, foi elaborada para que, no ensino e na aprendizagem sobre artrópodes, os educadores tenham mais recursos didáticos, foi produzida, validada e apresenta diferentes estratégias de ensino com a participação dos estudantes do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual localizada no município de Limoeiro - Pernambuco.

A sequência didática (SD) proposta neste manual tem como tema o filo Artrópode e foi elaborada em quatro etapas, com espaço para a investigação, a contextualização e a ludicidade. Em cada etapa, estão descritos o formato, o tempo pedagógico, o objetivo, os procedimentos metodológicos e a avaliação.

Apesar de esse produto orientar a produção de um jogo didático (JD) sobre ARTRÓPODES, também pode ser útil para que sejam produzidos JD em outros conteúdos de Biologia. A produção dos JD coloca os estudantes na condição de pesquisadores e produtores de conhecimentos.

Espera-se que esta SD inspire o trabalho de outros professores.

AUTORES:

JANAÍNA FREIRE CLEMENTINO MENDES

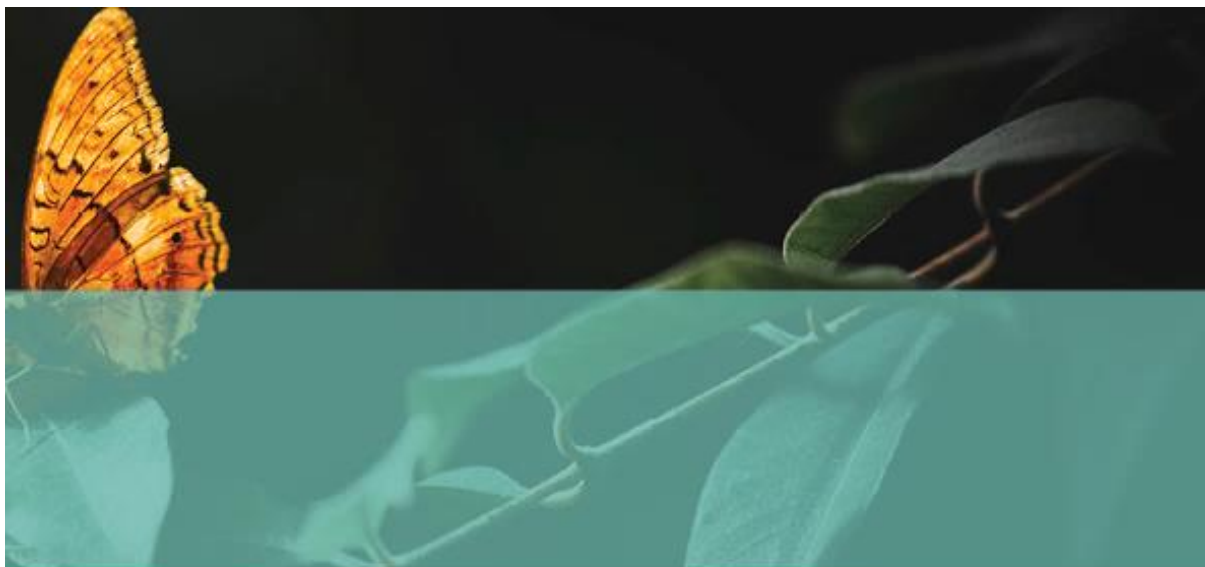


Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco- UPE/ Campus Mata Norte, (2011), com Pós-Graduação Lato Senso em Educação Ambiental pela Faculdade Frassinetti do Recife- FAFIRE (2014); mestranda do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Centro Acadêmico de Vitória (PROFBIO/UFPE-CAV); professora da rede estadual de Pernambuco.

RAFAEL APARECIDO FERREIRA DE OLIVEIRA



Graduado em Psicologia pela Universidade Paulista; tecnólogo em Design Gráfico e técnico em comunicação visual pelo Centro Paula Souza; atuou como game designer no núcleo tecnológico do grupo Unip-Objetivo; trabalha, atualmente, como educador social em projetos de contraturno em que desenvolve jogos de matemática, alfabetização, idioma e oficinas de RPG voltadas para o autoconhecimento; é sócio fundador da Gamestay jogos, uma Startup dedicada ao desenvolvimento de jogos analógicos educativos que buscam atender a grandes demandas da educação.



LUIZ AUGUSTINHO MENEZES DA SILVA



Professor da Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória; atua no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, ministrando disciplinas direcionadas ao ensino da Zoologia; tem experiência na rede básica de ensino coordenando projetos de extensão voltados para a apresentação de exposições nas escolas sobre diferentes grupos zoológicos; atua como professor no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Centro Acadêmico de Vitória (PROFBIO/UFPE-CAV).

EDNILZA MARANHÃO DOS SANTOS



Professora associada do Departamento de Biologia, Área de Ensino da Universidade Federal Rural de Pernambuco; atua na educação básica com projetos de experimentação, divulgação científica e educação ambiental através de exposição itinerante sobre anfíbios e répteis nas escolas e nos diferentes espaços para educação não formal; tem experiência em ensino de Zoologia, Morfologia, Fisiologia e Ciências; é professor do Mestrado do PROFBIO/UFPE-CAV, nas disciplinas Trilhas Interpretativas, Ensino de Zoologia e Tema 3.

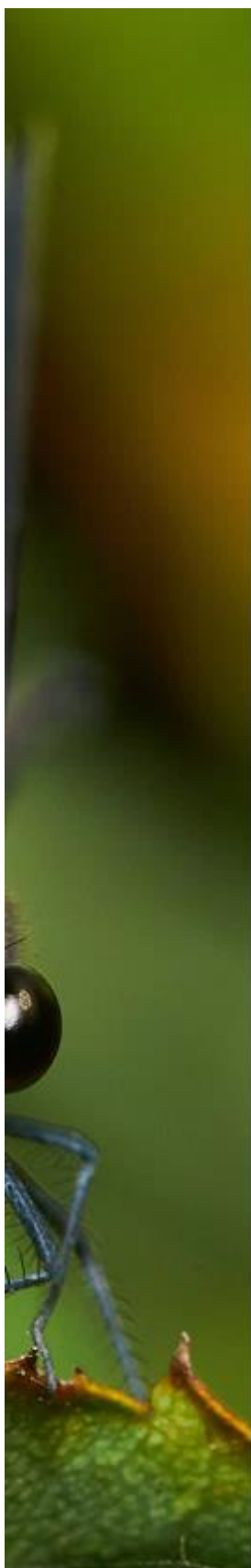
AGRADECIMENTOS

A Deus,
a minha família,
e a todos que fazem a EREM Dr.
Sebastião de Vasconcelos Galvão;

Ao PROFBIO – UFPE-CAV;

À Coordenação de Aperfeiçoamen-
to de Pessoal de Nível Superior
(CAPES) - Brasil - Código de Finan-
ciamento 001, pelo apoio.





SUMÁRIO

Introdução	10
Objetivos	11
Metodologia	11
A sequência didática e suas estratégias	12
Considerações Finais	39
Referências	40
Sugestões de leitura complementar ao professor	40
Sugestões de leitura complementar ao estudante	41
Apêndice A- Imagens vetorizadas dos artrópodes	43
Apêndice B- Manual e jogo artrópodes	53



INTRODUÇÃO

O ensino e a aprendizagem de artrópodes deveriam ser bem contextualizados assim como os demais conteúdos da Zoologia abordados no ensino médio, pois envolvem múltiplas relações ecológicas, importância médica, ecológica e econômica. É de extrema importância o seu conhecimento, pois assim podemos conhecer melhor a sua biodiversidade e o papel de cada um na natureza, identificando e explorando essas interações.

O filo Arthropoda compreende uma elevada

diversidade de espécies. "Os zoólogos estimam que exista um bilhão de bilhões (108) de artrópodes vivendo sobre a Terra". [...] Pelos critérios de diversidade, distribuição e número absoluto, os artrópodes devem ser considerados o filo mais bem-sucedido de todos os animais (CAMPBELL et al, 2015, p. 700).

Mesmo diante de tamanha importância, os estudantes ainda exploram pouco esse tema, já que há uma imensa quantidade de assuntos também importantes na Biologia, além de o tempo

disponibilizado para essas aulas ser insuficiente para aprofundar bem mais esse assunto.

Artrópode é um assunto que acaba desestimulando o estudante quando ele só estuda sua classificação e morfologia pelo livro didático. Por isso, deve ser trabalhado no ensino médio, preferencialmente, com abordagem investigativa, contextualizada e lúdica.

A proposta de ensino e de aprendizagem contextualizados deve orientar o professor em sua prática e possibilitar ao estudante o reconhe-

cimento dos conteúdos da Biologia e sua vida, bem como despertar no educando o interesse por esse conteúdo que é tão significativo. Conforme preconiza a BNCC, "... a contextualização tem como finalidade promover uma aproximação dos/as estudantes a sua realidade imediata e, ao mesmo tempo, oferecer uma oportunidade de entenderem a forma de produção desse conhecimento e suas implicações na socie-

dade" (BRASIL, 2018, p. 153).

Pensando nisso, após a escolha do tema para o trabalho de conclusão do Mestrado, surgiu a ideia de elaborar este produto mais específico com orientações sobre como aplicar uma SD para produzir um jogo didático como recurso complementar para o ensino e a aprendizagem.

O uso de jogos didáticos no ensino, assim como a criação de espa-

ços para a sua produção podem funcionar como instrumento didático que direcione os estudantes ao processo de investigação, a fim de que possam realizar as etapas de observação, registro, pesquisa e produção durante o trabalho. Segundo Silva e Antunes (2017), por sua natureza lúdica, os jogos contribuem para que os alunos sejam ativos na construção do próprio conhecimento.

OBJETIVO

Apresentar uma sequência didática que contemple diferentes estratégias de ensino para promover a autonomia dos estudantes quanto à investigação e ao levantamento de informações científicas sobre os artrópodes, com orientações para que eles produzam jogos didáticos, que podem potencializar e estimular uma aprendizagem ativa e prazerosa quando apresentam, além dos objetivos de ensino, a possibilidade de trabalhar a emoção e a fantasia, tão necessárias para a aprendizagem.

METODOLOGIA

Esta SD foi criada para facilitar a aprendizagem dos estudantes e lhes possibilitar explorar o seu cotidiano como um laboratório de pesquisa. Divide-se em quatro etapas que dialogam entre si e culmina na produção e na aplicação de um jogo didático para o ensino dos artrópodes. A primeira

etapa consiste de uma atividade que inclui registros fotográficos, observação e anotações em ficha de registro. A segunda é uma aula expositiva dialogada planejada com base no material produzido pelo estudante na etapa anterior. A terceira é a orientação para uma pesquisa acessando textos de divul-

gação científica e a quarta, a produção de um jogo. O docente pode adequar a SD à sua realidade e alterar a ordem ou optar por deixar de realizar a Etapa 3. As etapas estão devidamente descritas neste manual didático e podem ser aplicadas em formato ONLINE ou PRESENCIAL.

ATIVIDADE

1. INVESTIGATIVA



**FORMATO:**

Online

**TEMPO:**

Livre. Deve ser acertado com os estudantes um tempo para a execução e a devolutiva. Sugestão: uma semana.

**OBJETIVO:**

Mobilizar os estudantes a realizarem uma atividade investigativa sobre os artrópodes encontrados no ambiente doméstico.

**MATERIAIS:**

Ficha de observação, lápis ou canetas, celular

**PROCEDIMENTO METODOLÓGICO:**

Para que a SD seja construída com a participação dos estudantes, é importante que o professor solicite que eles façam uma atividade investigativa. Para isso, eles devem ser orientados a fazer observações e fotografar os artrópodes que encon-

trarem em suas casas e fazer anotações sobre os artrópodes através de uma FICHA entregue pelo professor por meio do grupo de WhatsApp em formato PDF, para analisar a presença dos artrópodes no ambiente de sua residência. As fotos e as fichas devem ser enviadas ao professor por meio de *WhatsApp*, para que o material seja organizado pelo professor para projeção e discussão sobre os achados dos estudantes. É importante que eles entendam que as espécies que levantaram serão utilizadas na produção do jogo.

**AVALIAÇÃO:**

Os estudantes podem ser avaliados pela participação, pela dedicação e pela entrega do material.

**ADAPTAÇÃO PARA O FORMATO PRESENCIAL:**

É possível que essa etapa seja conduzida da mesma forma em aulas presenciais. O docente deve imprimir a ficha de observação e entregar aos estudantes, porém não deve esquecer de combinar uma data para a devolução. Outra possibilidade é realizar essa atividade na própria escola, como uma aula de campo. Para isso, o docente tem duas opções:

OPÇÃO 1: Observar se, na área do pátio ou nos jardins da escola, existem artrópodes;

OPÇÃO 2: Distribuir imagens dos artrópodes, disponíveis no anexo deste manual, em vários espaços da escola, para os estudantes localizarem e fazerem as devidas anotações.

DICA:

Veja as instruções acessando este código QR:



Transformar cada imagem em um QRCode, numerá-los e solicitar que os estudantes acessem e realizem a atividade.



LINKS:

Como criar código QR (QR CODE) no Canva – Aula 21
<https://www.youtube.com/watch?v=0rDkv7OJzzM>

COMO FAZER QR CODE COM O CANVA e usá-lo em qualquer lugar/
 Como gerar um código QR simples e rápido
https://www.youtube.com/watch?v=nvkdYdB_lo0

LEITURA:

Sugestão de atividade investigativa: Caso o professor opte por realizar essa atividade no espaço escolar, poderá utilizar a ficha disponível neste manual didático ou simular uma aula de campo na escola e conduzir uma atividade de pesquisa investigativa para trabalhar informações científicas e estimular o interesse dos estudantes, como sugerido por Costa et al (2019) (Link: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59489>).

Tabela 1 - ATIVIDADE INVESTIGATIVA (Ficha de observação)

CAÇA AOS ARTRÓPODES: Tem artrópodes na minha casa?				
OBSERVE E ANOTE:	ARTRÓPODE 1	ARTRÓPODE 2	ARTRÓPODE 3	ARTRÓPODE 4
Desenhe ou cole uma foto				
Em qual ambiente você o encontrou? Ex: sala, cozinha, quintal, etc...				
Em qual momento você o encontrou? Dia? Noite? Hora?				
Ele estava sozinho? Havia muitos ou poucos?				
Qual era o comportamento do artrópode?				
Substrato				
Como você e sua família costumam chamar este artrópode?				
Você sabe o nome científico dele?				
A que classe ele pertence?				
Ele tem antenas?				
Ele tem asas?				
Quantos pares de pernas ele tem?				
Este artrópode já causou algum dano ou prejuízo a você ou à sua família?				



AULA EXPOSITIVA

2. DIALOGADA

**FORMATO:**

Online

**TEMPO:**

2 aulas (100 minutos)

**MATERIAIS:**

Materiais produzidos pelos estudantes (fotos e ficha de observação), vídeos, computador, PowerPoint, aplicativos: *WhatsApp*, *Mentimeter* e *Google meet*.

- Compreender diferenças morfológicas;
- Conhecer fenômenos biológicos observados entre a diversidade de artrópodes;
- Diferenciar os subfilos;
- Reconhecer os artrópodes em seu dia a dia.

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Na aula expositiva dialogada, o ideal é estimular os estudantes a falarem sobre os artrópodes, expondo parte do material que eles levantaram na atividade investigativa. Os slides (PowerPoint) devem ser construídos com recursos levantados pelos estudantes, mas também se deve complementar incluindo vídeos, questões problematizadoras e outras imagens que despertem curiosidade e interesse do estudante pelo conteúdo. Para facilitar a compreensão, deve-se editar um slide para cada subfilo e apresentar suas características morfológicas, fisiológicas e adaptativas.

Utilize imagens acompanhadas de problematização para incentivar o diálogo e fazer provocações!

**OBJETO DE ENSINO:**

- ✓ Características gerais dos artrópodes:
- ✓ Morfologia e fisiologia dos subfilos: Trilobitomorpha; Hexapoda, Crustacea, Chelicerata e Myriapoda.
- ✓ Importância dos artrópodes e suas múltiplas interações com o homem e o ambiente.

**OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM**

- Caracterizar o filo Artrópodes;



Fonte: A autora - 2021

Os registros da aula vão ajudar os estudantes a subsidiarem a produção do jogo. Mencione que é importante que eles fiquem atentos às discussões que registrarem no caderno e às informações que acharem relevantes.

Acesse o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=QzG2VPFKI04&t=2s>

Seja em formato ONLINE ou PRESENCIAL, os slides devem apresentar textos curtos ou tópicos, direcionados para estimular a curiosidade dos estudantes com imagens e vídeos curtos sobre aspectos relevantes e curiosos a respeito dos artrópodes.



Fonte: A autora - 2021

Utilize, também, vídeos curtos para estimular a curiosidade e a participação dos estudantes! Questione-os sobre o que observaram para levá-los a investigar. Com a ajuda do Mentimeter, promova a interação em tempo real.

Acesse o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=rv3B9649P0c>



Fonte: A autora - 2021

★ AVALIAÇÃO:

Participação do estudante: envolvimento que será registrado através da ferramenta "Mentimeter" para gerar nuvem de palavras e balões de falas, além da oralidade durante a aula.

🔍 ADAPTAÇÃO PARA O FORMATO PRESENCIAL:

Essa etapa também pode ser realizada na sala de aula em formato presencial. No entanto, recomendamos que seja feita em duas aulas, uma vez que são muitas informações para os estudantes. À medida que o professor vai projetando os slides, os estudantes podem ir acompanhando suas anotações nas fichas

e fazendo os ajustes (correção). A segunda aula poderá ser utilizada para que os estudantes identifiquem corretamente as espécies que fotografaram. Para isso,

podem baixar alguns aplicativos (App) no celular que escaneiam as imagens e apresentam informações sobre a espécie e a sua classificação taxonômica.



Os links abaixo podem ser utilizados para ajudar a identificar espécies de ARTRÓPODES encontrados no cotidiano dos alunos. O docente pode sugerir aos estudantes, os seguintes links para acesso:



LINKS PARA ACESSO:

INSETOS DO BRASIL: IDENTIFICAÇÕES, DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA e CURIOSIDADE!
<https://www.facebook.com/groups/insetosdobrasil/?ref=share&exp=e8c2>

ID: MORFOMÉTRICA DE INSETOS (Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera e Coleóptera)
<https://www.facebook.com/groups/1299700260042581/?ref=share&exp=e8c2>

PESQUISA: 3. INVESTIGANDO OS ARTRÓPODES



**FORMATO:**

Pesquisa e interação entre pares ONLINE e os resultados em formato PRESENCIAL – 1 aula (50 min.)

**TEMPO:**

Livre. Mas, é necessário combinar com os estudantes um prazo para apresentação do trabalho.

**MATERIAIS:**

Texto em formato de artigo científico, revista, hidrocor, tesoura, régua, papel Kraft ou cartolina

**OBJETO DE ENSINO:**

Biodiversidade (Diferentes grupos dos seres vivos e sua distribuição no meio ambiente);



Biodiversidade e Sociedade (Utilização de diversas formas de vida em diferentes setores).

**OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM**

Demonstrar atitude investigativa sobre os temas em estudo;



Compreender a diversidade e a importância ecológica e médica;



Identificar as múltiplas interações dos artrópodes com o homem;



Ler e compreender textos científicos.

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Nessa etapa, os estudantes devem ser estimulados a realizar uma atividade de pesquisa partindo de um pequeno projeto intitulado 'Investigando os artrópodes'. O professor poderá pensar em alguns temas que provoquem curiosidade e apresentar aos estudantes, conforme o quadro abaixo, ou solicitar que eles apresentem alguma situação do seu cotidiano, problema ou curiosidade que tenham em relação a algum artrópode que possa ser o ponto de partida para um problema de pesquisa. Eles devem fazer essa atividade fora do horário das aulas, como atividade extraclasse. Porém é importante que seja estabelecido um prazo para a apresentação dos resultados e que o professor atue como mediador.

**AValiação:**

Os estudantes serão avaliados por sua criatividade, participação e dedicação.

Quadro: sugestão de temas para pesquisa nessa etapa.

O mosquito Aedes, pulgas, piolhos e carrapatos Eita bichinhos chatos: o que fazer com eles?	Pesquisa: articulação de equipe e discussão Exposição de ideias: espera-se que os estudantes apresentem informações sobre a classificação e os hábitos alimentares dos artrópodes, onde vivem e como se reproduzem e relacionem a importância deles na natureza, suas interações com o homem e que cuidados devem ser observados. Comunicação dos resultados: socialização Sugestão de leitura: artigo científico Parasitoses em cães domiciliados em municípios do Sul do Brasil. PAULA, J. M. et al. Parasitoses em cães domiciliados em municípios do Sul do Brasil. Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente, Aracaju/SE, v. 8, n. 13, p. 151-162. 2021. Disponível em: https://periodicos.set.edu.br/saude/article/view/9767/4601 Perfil reprodutivo de Aedes aegypti e Aedes albopictus de uma área urbana endêmica para arboviroses da região Nordeste do Brasil. SOUSA, S. S. S. Perfil reprodutivo de Aedes aegypti e Aedes albopictus de uma área urbana endêmica para arboviroses da região Nordeste do Brasil. Research, Society and Developmen, Vargem Grande Paulista/SP, v. 10, n. 9, p. 1-12. 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17631/15899
Acidentes causados por escorpiões A cidade é o habitat natural dos escorpiões? Por que os casos de acidentes com escorpiões são mais frequentes nas cidades?	Pesquisa: articulação de equipe e discussão Exposição de ideias: espera-se que os estudantes apresentem informações sobre os tipos de escorpiões mais comuns encontrados em sua região, os hábitos alimentares, como se reproduzem e onde podem ser encontrados e mencionem acidentes que eles possam causar relacionando-os às medidas adotadas para evitar acidentes, proliferação do artrópode e primeiros socorros. Comunicação dos resultados: socialização. Sugestão de leitura: artigo científico Perfil de acidentes por escorpiões no estado de Pernambuco: um estudo retrospectivo BRASILIANO, C. S. et al. Perfil de acidentes por escorpiões no estado de Pernambuco: um estudo retrospectivo. 19 f. TCC (Curso de Farmácia da Faculdade Pernambucana de Saúde), Recife/PE. 2020. Disponível em: https://tcc.fps.edu.br/bitstream/fpsrepo/847/1/TCCAcidentes%20por%20escorpi%C3%A3o%20-%20vers%C3%A3o%20final.pdf

	Perfil dos acidentes escorpiônicos, no período de 2007 a 2019 no município de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil DIAS, R. F. F. et al. Perfil dos acidentes escorpiônicos, no período de 2007 a 2019 no município de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil. Revista Ars Veterinaria, Jaboaticabal/SP, v. 36, n. 1, p. 32-39, 2020. Disponível em: http://www.arsveterinaria.org.br/ars/article/view/1248/1187
Tem artrópodes na cidade Quais são esses artrópodes? Por quê é comum aparecer moscas na época da Semana Santa? Em que condições outros artrópodes também habitam as cidades?	Pesquisa: articulação de equipe e discussão Exposição de ideias: espera-se que os estudantes apresentem informações sobre artrópodes que podem ser encontrados na cidade, sua classificação e as interações positivas e negativas. Comunicação dos resultados: socialização Sugestão de leitura: artigo científico Diversidade de artrópodes sinantrópicos e sua influência na saúde ambiental no Curimataú Paraibano SOUZA, M. T.; SANTOS, M. G. Diversidade de artrópodes sinantrópicos e sua influência na saúde ambiental no Curimataú Paraibano. Brazilian Journal of Development. São José dos Pinhais/PR, v. 7, n. 8, p. 77723-77738. 2021. Disponível em: https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/33980 Investigação de artrópodes em alimentos na transmissão de doenças SILVA, T. R.; FULCA, T. O.; BARBOSA, J. V. Investigação de artrópodes em alimentos na transmissão de doenças. Revista Episteme Transversalis. Volta Redonda, RJ, v. 9, n. 2, p. 74-94. 2015. Disponível em: http://www.ugb.edu.br/revista-episteme-transversalis/edicao9/ARTIGO6.pdf
Os artrópodes e a agricultura: Por que os artrópodes dependem das plantas e as plantas dependem deles?	Pesquisa: articulação de equipe e discussão Exposição de ideias: espera-se que os estudantes façam uma busca sobre os artrópodes na agricultura, principalmente os que são de sua região, hábitos alimentares do artrópode assim como as relações positivas e negativas na agricultura e no controle biológico versus pesticidas. Comunicação dos resultados: socialização Sugestão de leitura: artigo científico Polinização, abelhas robôs e a neutralidade da tecnologia RODRIGUES JUNIOR, D. M.; SANTOS, J. B. S. V.; SANT'ANA, D. O. Polinização, Abelhas robôs e a neutralidade da tecnologia. Liinc em Revista. Rio de Janeiro/RJ, v. 17, n. 1, p. 1-19. Rio de Janeiro/RJ. 2021.

	Disponível em: https://revista.ibict.br/liinc/article/view/5608/5266 Populações de insetos-praga: diversidade e similaridade em cultura agrícola. ESPIRITO SANTO, J. M. B. et al. Populações de insetos-praga: diversidade e similaridade em cultura agrícola. Diversitas Journal. Santana do Ipanema/AL, v. 7, n. 1, p. 203-217. 2022. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2068/1586 Sugestão de leitura: Revista Horizonte Geográfico (edição especial) A importância dos polinizadores na agricultura: mais abelhas, mais alimento Horizonte: educação e comunicação. São Paula/SP, 2016. Disponível em: https://edhorizonte.com.br/wp-content/uploads/2022/03/A-importancia-dospolinizadores-na-agricultura.pdf https://edhorizonte.com.br/publicacoes/
Crustáceos e tanajura no cardápio: Onde e como vivem os crustáceos? Por que épocas frias e chuvosas são propícias ao aparecimento das tanajuras?	Pesquisa: articulação de equipe e discussão Exposição de ideias: Espera-se que os estudantes busquem informações sobre o habitat e biologia destes artrópodes, relacionando seus aspectos do ponto de vista ecológico e econômico. Comunicação dos resultados: socialização Sugestão de leitura: vídeo (divulgação científica): Por trilhas e túneis: seguindo as saúvas Canal no YouTube: Museu de Diversidade Biológica -MDBio. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=RgfDSB5xJ-M Sugestão de leitura: reportagens /sites Tanajuras "invadem" casa em Paudalho. Entenda comportamento do inseto. PESSOA, M. Tanajuras "invadem" casa em Paudalho. Entenda comportamento do inseto. NE10 Interior, 2021. Disponível em: https://interior.ne10.uol.com.br/noticias/2021/04/14/tanajuras-invadem-casaem-paudalho-entenda-comportamento-do-inseto-207490/index.html. Caça e venda do caranguejo-uça estão proibidas até próxima segunda, alerta Agência do Meio Ambiente CAÇA E VENDA DO CARANGUEJO-UÇA ESTÃO PROIBIDAS ATÉ PRÓXIMA SEGUNDA, ALERTA AGÊNCIA DO MEIO AMBIENTE.

Diário de Pernambuco, Recife/PE, 02/02/2022.

Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vida-urbana/2022/02/caca-evenda-do-caranguejo-uca-estao-proibidas-ate-proxima-segunda-al.html>

Tem formiga no prato: o sucesso das tanajuras e outros insetos na culinária

SENA, M. Tem formiga no prato: o sucesso das tanajuras e outros insetos na culinária. Folha de Pernambuco, Recife/PE, 17/04/2021.

Disponível em: <https://www.folhape.com.br/sabores/tem-formiga-no-prato-o-sucesso-dastanajuras-e-outros-insetos-na/180346/>

Sugestão de leitura: livros digitais

Guia Biológico do Litoral de Pernambuco – Crustáceos

SOUZA FILHO, J. F. et al. Guia Biológico do Litoral de Pernambuco – Crustáceos. ResearchGate. Capítulo, p. 84-101. 2018.

Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Paiva5/publication/322254855_Guia_Biologico_do_Litoral_de_Pernambuco_Crustaceos/links/5a4e6e7ea6fdccdc2d3206c/Guia-Biologico-do-Litoral-dePernambuco-Crustaceos.pdf

4. CONSTRUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO





FORMATO:

ONLINE (oficina) e PRESENCIAL (produção do jogo)



TEMPO:

3 aulas (150 minutos)



MATERIAIS:

Canetinhas coloridas; réguas; tesouras; registros da atividade investigativa; caderno com anotações da aula expositiva dialogada, papel color set, cola, imagens dos artrópodes das atividades desenvolvidas



OBJETIVO DE ENSINO E APRENDIZAGEM:

- Promover a ludicidade;
- Trabalhar habilidades nos estudantes como trabalho em equipe, protagonismo, criatividade;
- Estimular a leitura e a pesquisa de informações científica para os jogos;



PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nessa etapa da SD, o professor pode apresentar uma proposta de participação em uma oficina, que

viabilize a produção diferenciada de um jogo pelos estudantes, e mostrar diferentes categorias de jogos, em especial, os jogos da categoria *Board games* (jogos de tabuleiro modernos). O jogo produzido pelos estudantes poderá ser adaptado de jogos já existentes no mercado do entretenimento que trabalham, como os *Board games*.



OFICINA

Para envolver os estudantes nessa construção de jogos adaptados, o professor deve convidá-los a participar de uma oficina sobre jogos, ministrada no ambiente virtual de aprendizagem *Google meet*. No entanto, se for possível, a oficina deve ser ministrada presencialmente. Recomenda-se que:

Durante a oficina, os estudantes joguem alguns dos jogos apresentados para identificar as mecânicas ou a jogabilidade e discutir sobre quais os elementos de determinados jogos podem ser úteis e como combinar dois ou mais jogos como referência para a criação de um jogo em sala de aula.

Se o professor optar por realizar a oficina em formato online, por meio do *Google meet*, pode recomendar aos estudantes alguns canais no *Youtube* que apresentam alguns *Board games*, detalhando informações como: mecânica, componentes, interação e jogabilidade.



CONHEÇA MAIS SOBRES OS BOARD GAMES, QUE FORAM REFERÊNCIAS PARA A CONSTRUÇÃO DO JOGO ARTRÓPODE

CANAL: COVIL DOS JOGOS

<https://www.youtube.com/c/CovildosJogos/search?query=faca%20um%20planeta>

Regras e Gameplay Pequeno Príncipe: Faça um Planeta
https://www.youtube.com/watch?v=XRCCgzMZR_4&t=276s

Regras e Gameplay Kingdomino
<https://www.youtube.com/watch?v=X7BaL2TkF9k>

Acesse também o site Ludopedia e encontre descrições sobre os jogos:

Site: LUDOPEDIA
<https://www.ludopedia.com.br/jogo/the-little-prince-make-me-a-planet>

Vale destacar que, na vivência da oficina dessa SD, a professora-pesquisadora foi a mediadora, e o palestrante foi o Game designer Rafael Oliveira, que atua profissionalmente como psicólogo, designer e idealizador de jogos educativos. O objetivo da oficina, na SD, é de discutir um pouco sobre o universo lúdico dos jogos, como desenvolver regras e mecânicas para criar jogos inserindo conteúdos das disciplinas.

Assim, os estudantes podem ser instrumentalizados para produzir seus jogos a partir de pesquisas, confecção e montagem das peças dos jogos em sala de aula. Para planejar uma oficina, pense em um tema atrativo, divulgue entre os estudantes e convide os professores da escola para participar e, até, fazer atividades interdisciplinares. É importante que você, professor, realize um planejamento que inclua uma

pequena introdução, os conteúdos que serão trabalhados, os objetivos, o tempo, a metodologia, os materiais que serão necessários, onde e como será desenvolvida a oficina. Essa organização pode ser apresentada aos professores para que eles compreendam a importância de diversificar e possibilitar atividades diferenciadas para motivar nossos estudantes.



É HORA DE PRODUZIR O JOGO

Após a oficina, os estudantes devem iniciar a produção dos componentes do jogo (48 cartas artrópodes e 24 cartas de conceitos) e realizar um trabalho em equipe. O professor deve orientá-los sempre que precisarem.

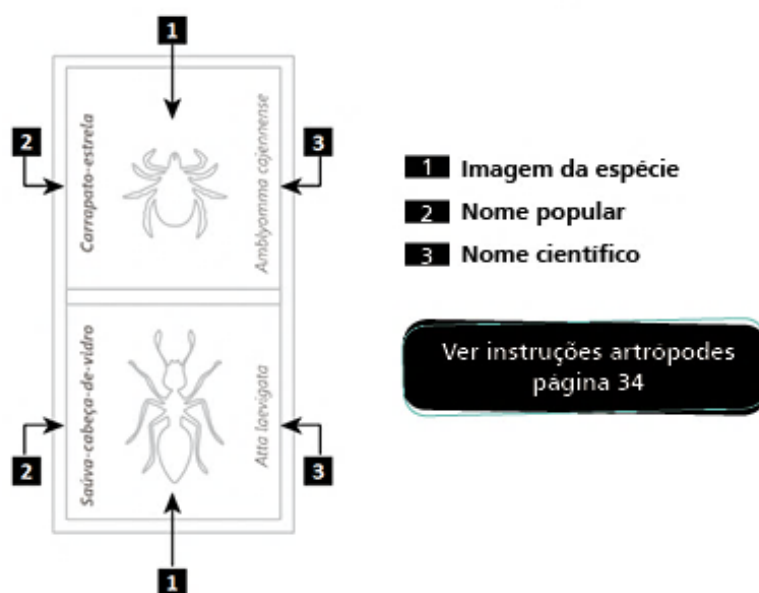
Para a construção das cartas artrópodes (Figura 1), os estudantes podem utilizar quantas espécies conseguirem levantar e distribui-

-las entre os cinco subfilos. Eles devem fazer uma lista das espécies que enumeraram na etapa 1 da SD e das espécies que surgirem na pesquisa, etapa 02. Se houver necessidade de inserir mais espécies, podem pesquisar mais na internet sobre a fauna de artrópodes na região, principalmente dos subfilos Crustácea e Miriápode, pois, devido às particularidades

do habitat, não podem ser encontradas com facilidade no contexto das atividades anteriores.

Depois de definidas as espécies de cada subfilos que serão utilizadas para a construção das cartas, oriente os alunos a organizarem as seguintes informações: nome popular, nome científico, classe e ordem.

Figura 1: Modelo da carta de artrópode



Fonte: A autora - 2021



SUGESTÕES DE FONTES DE PESQUISA QUE PODEM AJUDAR NO LEVANTAMENTO DESSAS INFORMAÇÕES:

NA ESCOLA



Livros Didáticos



NA INTERNET



Portal:

- **PORTAL DE ZOOLOGIA DE PERNAMBUCO...**
E do mundo! Fotografe, localize, compartilhe!

<http://www.portal.zoo.bio.br/spip.php?page=recherche&recherche=mosca>



Artigos:

- **Artrópodes**
SANTOS, M.; ALMEIDA, R.; ANTUNES, S. C. Artrópodes. *Revista da Ciência Elementar*, Porto/Portugal, v. 6, n. 2, p. 1-5. 2018. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2018/042/>

Livros:

Disponíveis na Internet

➤ Vivendo com os insetos

MESSIAS, M. C. Vivendo com os insetos. Fiocruz e Biomangui-nhos. Rio de Janeiro/RJ, 2011.

Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/images/livro-inse-tos.pdf>. Acessado em: 15/07/2021.



➤ Invertebrados Terrestres

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA, Biodiversidade 19. Invertebrados terrestres. In: Livro Vermelho da Fauna Brasile-ira Ameaçada de Extinção. Volume 1. 1 ed., Brasília/DF, 2008. Disponível em: <https://biodiversitas.org.br/wp-content/up-loads/2021/06/Livro-Vermelho-Brasil-Invertebrados-terrestres.pdf>.



➤ As borboletas, o besouro e a fada da biodiversidade.

COSTA, J; TORRES, L. As borboletas, o besouro e a fada da bio-diversidade (LIVRO). Instituto Oswaldo Cruz (IOC), Rio de Ja-neiro/RJ, 2018.

Disponível em: <http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/413989.pdf>. Acessado em 17/07/2021.



Sites:

➤ Borboleta ou mariposa? É tudo a mesma coisa? Descubra como diferenciá-las. Museu de zoologia IB- UNICAMP. Borboleta ou Mariposa? É tudo a mesma coisa? Descubra como diferenciá-las? Disponível em: <https://express.adobe.com/page/140H7Hsorkm8z/>

➤ Sistema de Informação Infanto Juvenil em Biossegurança SIBinho - Sistema de Informação Infanto Juvenil em Biossegurança. Fiocruz. Dis-ponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/insetos.htm>

➤ Aranhas e escorpiões INSTITUTO BUTANTAN. Jogo Quarteto do Butantan. Disponível em: <https://jogoquarteto.butantan.gov.br/default.php?page=home>

➤ Museu de Zoologia virtual MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA VIRTUAL. Salva-dor/BA. Disponível em: http://www.mzufba.ufba.br/WEB/MZV_arquivos/catalogo_insetos.html MDBio. MUSEU DE ZOOLOGIA – UNICAMP-IB. Disponível em: <https://www3.ib.unicamp.br/museuvirtual/#pordentro>

Para facilitar a sistematização das informações, é importante criar um instrumento para gerenciar as informações e os estudantes não se perderem. Nesse caso, construir uma PLANILHA ajuda bastante, conforme o modelo abaixo.

SUBFILO HEXAPODA			
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	CLASSE	ORDEM
SUBFILO QUELICERATA			
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	CLASSE	ORDEM
SUBFILO CRUSTACEA			
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	CLASSE	ORDEM
SUBFILO MYRIAPODA			
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	CLASSE	ORDEM



ATENÇÃO! Os estudantes devem ser orientados a buscar espécies de artrópodes encontrados em seu dia a dia, como proposto na vivência das Etapas 1 e 2 desta sequência didática. Feito o levantamento das informações científicas, é hora de os estudantes produzirem as cartas do jogo. Nesse momento, eles podem criar o próprio modelo ou o professor pode sugerir que utilizem os modelos (Figura 1 e 2).

Fique atento! Pode ser que, na hora de ilustrar as cartas dos jogos, os estudantes sintam necessidade de recorrer a imagens disponíveis na internet. Isso pode acontecer se as imagens que eles produziram na etapa 1 da SD não apresentarem boa qualida-

de, se quiserem inserir no jogo espécies que não fotografaram por eles, ou se sentirem dificuldade de ilustrar as cartas devido à quantidade, pois isso pode dificultar que façam os desenhos manualmente.

IMPORTANTE

Se os estudantes forem usar imagens da internet, devem ser orientados sobre os direitos de uso da imagem, principalmente se o jogo for divulgado em redes sociais.

Agora, vamos à produção das cartas de conceitos! O ideal é que sejam produzidas, no mínimo, 24 cartas (Figura 2).

Para esse momento, os estudantes devem definir quais conceitos querem levar para a construção das cartas, considerando o conhecimento que foi construído ao longo da SD, e utilizar o livro didático, as atividades anteriores e as anotações feitas no caderno. Em seguida, podem revisar brevemente esses materiais, para que a definição seja feita de maneira clara e objetiva. Para cada conceito, os estudantes devem indicar espécies que podem representar o conceito e inserir os nomes delas ao lado do conceito, de acordo com o modelo de cartas na figura 2.

Figura 2: Modelo da carta de conceito

4 <i>Aranha-marrom</i> <i>Escorpião-amarelo</i> <i>Carrapato-estrela</i> <i>Ácaro-branco</i> <i>Aranha-armadeira</i>	5 <i>Artrópodes aracnídeos.</i> <i>Os aracnídeos são uma classe do filo dos artrópodes que compreende mais de 60.000 espécies distintas. Possuem 8 patas, cefalotórax, alguns tem olhos múltiplos, glândulas de veneno e não possuem antenas.</i> 6
---	--

4 Nomes das espécies

5 Conceito

6 Descrição do conceito

Fonte: A autora - 2021

INSTRUÇÕES - ARTRÓPODES



IMPRESSÃO:

Recomendado imprimir em papel sulfite tamanho A4 (21 x 29,7 cm). Imprima 4 cópias da página A1 (cartas de artrópodes) e 3 cópias da página A2 (cartas de conceito).

Obs. Ao ajustar a página na hora de imprimir, as cartas poderão perder alguns milímetros de medida. Isso não afetará o funcionamento do jogo.

Neste jogo, serão utilizadas 48 cartas de artrópodes e 24 cartas de conceito.

Se ao invés de imprimir, você preferir desenhar as cartas no papel, siga as recomendações de medida indicadas a seguir:

Cartas de artrópodes: 45 mm x 90 mm
Cartas de conceito: 80 mm x 120 mm



MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 1 Lápis
- 1 borracha
- 1 apontador
- 9 folhas de sulfite A4
- 1 tesoura ou estilete
- 1 régua
- 1 cola bastão



PREENCHIMENTO DAS INFORMAÇÕES (Figuras 1 e 2)

Use lápis e borracha para preencher as informações das cartas conforme as instruções a seguir:

1. Desenhe os artrópodes ou, se preferir, imprima e cole. Vamos trabalhar com a fauna local. Destaque espécies que você fotografou ou observou durante a realização deste trabalho.
2. Em uma das laterais da carta, escreva a lápis o nome popular de cada um deles. Em cada carta, deverão ser desenhados artrópodes de espécies diferentes. Alguns artrópodes podem se repetir, mas evite desenhar dois iguais na mesma carta.
3. Na outra lateral da carta, escreva a lápis o nome científico de cada um deles.
4. Nas linhas da primeira coluna, escreva exemplos de nomes de artrópodes que se enquadram nesse conceito.
5. Na carta de conceito, escreva o nome do conceito na primeira linha da segunda coluna.
6. Logo abaixo, descreva resumidamente a definição desse conceito.

A1 - Imprimir 5 cópias
A2 - Imprimir 3 cópias



ACABAMENTO:

Se desejar, para tornar as cartas de seu jogo mais resistentes e mais fáceis de embaralhar, após imprimir e desenhá-las, cole-as em cartolina ou papel color-set.

Use a cola bastão para colar o sulfite impresso, e use a tesoura para recortar as cartas. Se quiser maior precisão no corte, use uma régua e um estilete para refilar.

ATENÇÃO!

Para a edição da versão final do jogo Artrópode (ANEXO), as imagens foram desenvolvidas utilizando a técnica de vetorização utilizando *Software Adobe Illustrator 2021*.

ARTRÓPODES: UM JOGO ESTRATÉGICO

O jogo ficou pronto? É hora de ficar atento às instruções para alcançar o maior número de pontos de conhecimento. E não conte com a sorte! Você precisa ser um bom estrategista. No jogo Artrópode, existem várias possibilidades de combinar os componentes 'cartas artrópodes' e 'cartas-conceitos' com diferentes formas de pontuar, que são: pontos por conceito e pontos extras indicados aleatoriamente nas imagens das cartas-conceitos.

DICA: O docente pode orientar os estudantes a construir novas cartas-conceitos, para ampliar seu número se tiver a intenção de ampliar a participação de um grupo maior de jogadores.



				A1

A2			



DIFERENÇAS E ASPECTOS INOVADORES NO JOGO ARTRÓPODE PARA VOCÊ CRIAR OU JOGAR COM SEUS ALUNOS E SE DIVERTIR

GLOSSÁRIO

Gameplay: Jogabilidade

Grid: Grade ou matriz é uma representação imagética de um conjunto de espaços organizados para comportar peças, tiles ou cartas. No jogo artrópodes, o grid é formado por 16 espaços quadrados, numa distribuição de 4 x 4, nos quais serão colocadas cartas que ocupam dois quadrados. Esse grid é imagético, porque não é delimitado por um componente físico, e sim, pela própria percepção visual de um jogador quando baixa as cartas na mesa.

Jogabilidade: Dinâmica criada para que o jogador interaja com a mecânica. É a relação entre o jogador e o jogo que está acontecendo. Ex.: O jogo artrópode oferece várias possibilidades de posicionar as cartas artrópodes e associações com os conceitos, que não se repetem igualmente na próxima rodada e pode ser jogado várias vezes em pouco tempo.

Mecânica: Ações e regras. O que os jogadores podem ou não podem fazer. E as ações que eles podem realizar.

Gestão de mão: É uma mecânica de jogo que consiste em utilizar cartas (geralmente, mas não exclusivamente) para jogar em sequência, realizar combos e fazer o melhor uso delas. As cartas têm múltiplos usos e as vantagens fornecidas dependem das condições do jogo.

Colecionar componentes: Na coleção de componentes, os jogadores vão pontuar ao conseguir certo conjunto de componentes que podem estar representados nas cartas ou em outros componentes do jogo. Parte da estratégia é pensar em quais dos conjuntos que você está montando o utilizará.

- Trata-se de um jogo de cartas construído a partir de pesquisa e conhecimentos científicos do estudo sobre os artrópodes.
- O jogo Artrópodes exige, durante a escolha e o posicionamento das cartas, um alto nível de atenção, percepção e organização visual para posicionar os artrópodes dentro do grid de 4 x 4, que, nesse jogo, é menor do que em "King domino" e em "O pequeno príncipe: faça um planeta".
- Simplicidade das regras: podem ser facilmente explicadas em 5 minutos e facilmente compreendidas por jogadores que não tenham tido contato prévio com *board games* modernos.
- Variedade de cartas de conceito e artrópodes, curto tempo de jogo e muitas combinações ao jogar conferem-lhe um alto fator de jogabilidade. O aprendizado do conteúdo do jogo encontra-se no próprio jogo, portanto não exige dos jogadores conhecimento prévio sobre o tema.
- O enredo tem caráter científico, é apresentado de forma leve por ter doses de fantasia e entretenimento, diferentemente dos jogos utilizados como referências, cujo conteúdo estético só se relaciona com a fantasia e o entretenimento.
- Na criação e na composição dos componentes 'cartas', elas passaram por etapas e estudos tanto para que tivessem potencial de atratividade quanto potencial para ensinar os conteúdos.



DICA PARA ENTENDER MELHOR ALGUNS CONCEITOS DO MUNDO DOS JOGOS:

CANAL: Fábrica de jogos (Diferença entre Mecânica e Jogabilidade)

<https://www.youtube.com/watch?v=Sv6D63-SVXo>

CONSIDERAÇÕES FINAIS



A aplicação de SDs como essa pode motivar os estudantes a explorarem uma diversidade de artrópodes partindo de observações de dentro de casa e ampliando para pesquisas sobre fauna regional, motivada por propostas norteadoras. Com esta proposta, foi possível estabelecer discussões riquíssimas quanto ao conhecimento empírico em relação às propostas metodológicas que instigaram o processo investigativo e levaram os estudantes a descobrirem e a adquirirem novos conhecimentos.

Em todas as atividades propostas, inserimos os estudantes como autores da construção do próprio conhecimento, como participantes desse processo de ensino-aprendizagem e protagonistas nas discussões sobre o tema 'artrópode', que foi cuidadosamente explorado para a produção de um JD.

Acreditamos que essa SD, como um recurso didático, poderá inspirar outros docentes na aplicação de novas propostas de trabalho exitosas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Versão final. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 jun. 2021.

CAMPBELL, N. A. et al. *Biologia*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1488 p.

COSTA, L. O. et al. Busca aos artrópodes: como desenvolver uma aula de campo de artrópodes nas dependências da escola. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza-CE. Anais [...] Campina Grande-PB, Realize Editora, 2019.

SILVA, M. R.; ANTUNES, A. M. Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de genética: a aprendizagem por meio do lúdico. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, Foz do Iguaçu/PR, v. 1, n. 1, p. 175 – 186, 2017.

SUGESTÕES DE LEITURA COMPLEMENTAR AO PROFESSOR:

PARREIRA, D. A. M. Bem-estar humano, bem-estar animal. A importância dos insetos e outros artrópodes na interface animal-homem. 2020. 94f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). Universidade de Évora, Évora, 2020. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/26736/1/Mestrado-Medicina_Veterin%C3%A1ria-Diogo_Alexandre_Mariano_Parreira-Bem_estar_humano....pdf. Acessado em: 24/05/2022.

NEPOMUCENO, D. B.; BUCHUR, T. P. R. (Org.). *Atualidades em parasitologia humana*. Editora Amplla, Campina Grande- PB. 2022. Disponível em: <http://ampllaeditora.com.br/books/2022/04/AtualidadesemParasitologiaHumana.pdf> . Acessado em: 24/05/2022.

FEITOSA, A. A. F. M. A. Animais sinantrópicos na percepção de estudantes do ensino médio, estudo de caso em João Pessoa-PB. 2020. 76f. Monografia (Graduação Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19241> . Acessado em: 24/05/2022.

SUGESTÕES DE LEITURA COMPLEMENTAR AO ESTUDANTE:

Animal conhecido como piolho-de-cobra produz adubo de alta qualidade, segundo pesquisa. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/piolho-de-cobra-produz-adubo-de-alta-qualidade/>.

BATISTA, C. Besouro conhecido como “rola-bosta” ganha destaque nas telas e nas pesquisas. Portal da Ciência, Universidade Federal de Lavras, 2019. Disponível em: <https://ciencia.ufla.br/reportagens/meio-ambiente/469-besouro-conhecido-como-rola-bosta-ganha-destaque-nas-telas-e-nas-pesquisas>. Acessado em: 16/07/2021.

BIANCHIN, I. O MELHOR AMIGO DO BOI. Revista Globo Rural. Edição 221, Mar/04. Disponível em: http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/0,3916,691156-2584-1,00.html. Acessado em: 16/07/2021.

BICHO DO MÊS: aranhas. Museu biológico/Instituto Butantan. 2020. Disponível em: https://butantan.gov.br/assets/arquivos/Atracoes/museu_biologico/materiais_educativos/livretos_de_atividades/Livreto%20de%20atividades.%20aranha.pdf. Acessado em: 16/07/2021.

BRASIL DE FATO. PERNAMBUCO. Período de defeso do caranguejo-uça vai de 14 a 19 de janeiro (NOTÍCIA), 2021. Disponível em: <https://www.brasildefatoe.com.br/2021/01/06/periodo-de-defeso-do-caranguejo-uca-vai-de-14-a-19-de-janeiro>. Acessado em: 17/07/2021.

CALVANESE, V. de C; et al. Breve síntese da situação taxonômica dos quilópodes (myriapoda, arthropoda) e identificação dos gêneros do Brasil. v. 2, n. 6, p. 37 a 50. SCIENTIA VITAE, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330727145_BREVE_SINTESE_DA_SITUACAO_TAXONOMICA_DOS_QUILOPODES_MYRIAPODA_ARTHROPODA_E_IDENTIFICACAO_DOS_GENEROS_DO_BRASIL. Acessado em: 13/07/2021.

CANDIDO, D. M; WEN, F. H. Escorpião: controle de escorpiões de importância em saúde. Instituto Butantan. Disponível em: <https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/escorpiao/pages/pdf/livreto-escorpiao.pdf>. Acessado em: 16/07/2021.

DALE, C; PASCHOALETTO, L; COSTA, J. O complexo *Triatoma brasiliensis*: atualizações sobre o principal vetor da doença de Chagas no Nordeste do Brasil (CARTILHA). Instituto Oswaldo Cruz (IOC), Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: http://www.fiocruz.br/ioc/media/Cartilha_Triatoma_brasiliensis_2019.pdf. Acessado em: 17/07/2021.

ECO. NOTÍCIAS. Pitu: não a cachaça, o camarão. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/noticias/27140-pitu-nao-a-cachaca-o-camarao/>. Acessado em: 12/07/2021.

FELIX, M; COSTA, J. Insetos bibliófagos: identificação, prevenção e controle (LIVRO). Instituto Oswaldo Cruz (IOC), Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: http://www.fiocruz.br/ioc/media/cartilha_insetos_bibliofagos.pdf. Acessado em: 17/07/2021.

FRANÇA, E. Os 4 mosquitos mais comuns da RMR. CURIOSAMENTE. Jornal Diário de Pernambuco. Recife- PE. Disponível em: <https://curiosamente.diariodepernambuco.com.br/project/os-4-mosquitos-mais-comuns-da-rmr/>. Acessado em: 15/07/2021.

INSTITUTO CHICO MENDES - ICMBio, MMA. Diplopoda. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/4904-diplopoda>. Acessado em: 16/07/2021.

JANUZZI, N. Maria-fedida usa 'perfume' para atrair o parceiro. Terra da Gente, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2021/06/14/maria-fedida-usa-perfume-para-atrair-o-parceiro.ghtml>. Acessado em: 16/07/2021.

LUCENA, R. A; CHRISTOFFERSEN, M. L. CATÁLOGO DE ESPÉCIES. Pycnogonida no Brasil. Editora UFPB. João Pessoa, 2017. Disponível em: <http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/download/326/504/2945-1?inline=1>. Acessado em: 22/07/2021.

PORTAL DE ECOLOGIA AQUÁTICA. Ecologia do zooplâncton. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=167&Itemid=469. (COPPEODES)

TORRES, L; COSTA, J. Eu, o bicho-pau! O pequeno entomólogo. Fiocruz. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: http://www.fiocruz.br/ioc/media/eu_o_bicho_pau.pdf. Acessado em: 15/07/2021.

APÊNDICE

IMAGENS VETORIZADAS
DOS ARTRÓPODES

A



Carineta formosa



Periplaneta americana



Chromacris speciosa



Apis mellifera ligustica



Nezara viridula









Tityus stigmurus



Tityus serrulatus



Lasiadora parahybana



Loxosceles amazonica



Nymphon gracile



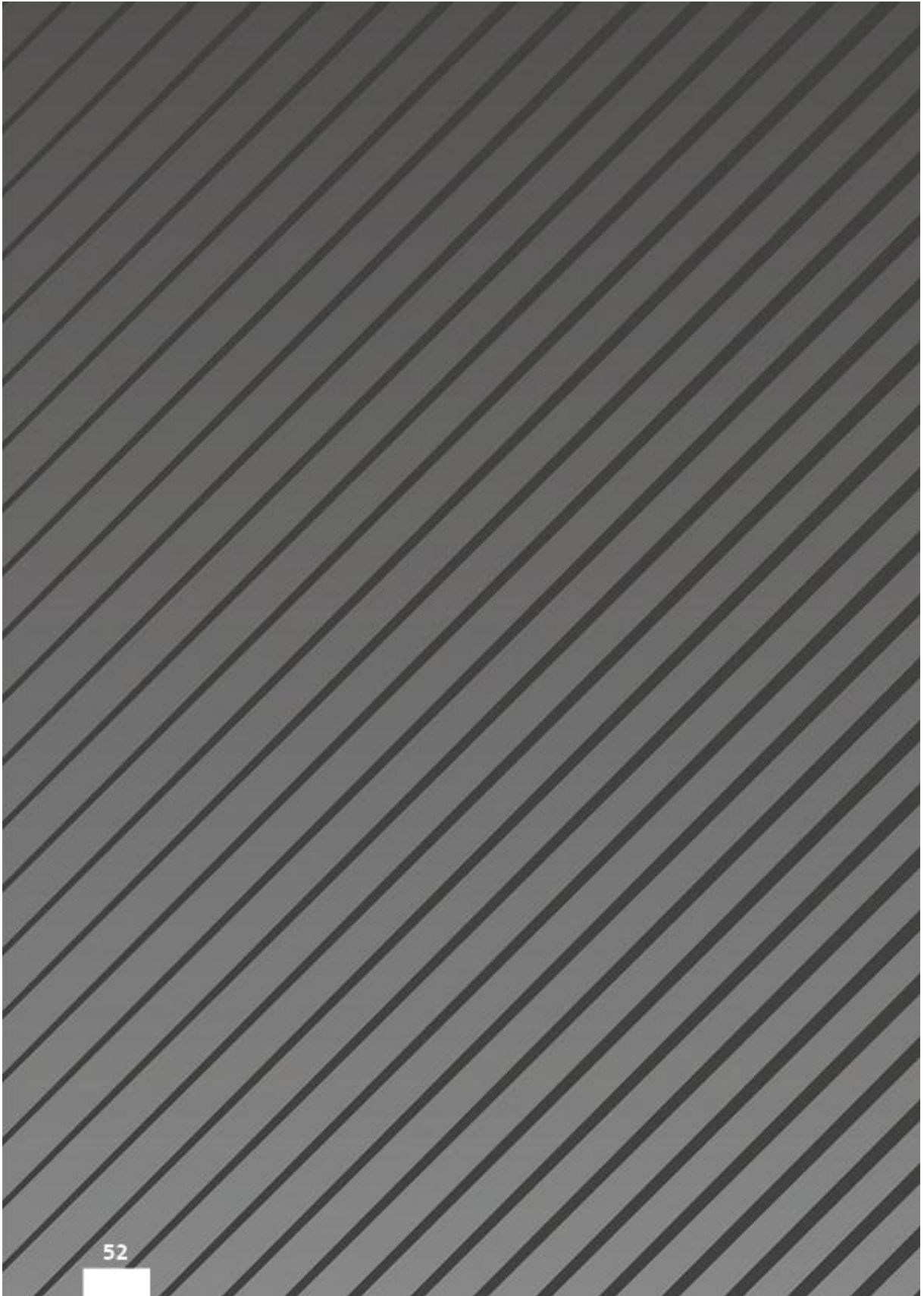


Callinectes danae



Ucides cordatus





APÊNDICE

*Manual e jogo
Artrópodes*

B

ARTRÓPODES

JANAÍNA MENDES
RAFAEL OLIVEIRA
LUIZ SILVA
EDNILZA DOS SANTOS


 2 a 6

10+
 Anos


 20 - 30min

MECÂNICAS

- Seleção de cartas
- Coleção de componentes
- Colocação de peças/cartas

ENREDO

Vocês são um grupo de biólogos pesquisadores explorando uma comunidade de artrópodes. Portanto, deverão organizar estrategicamente os artrópodes encontrados para pontuar e observar com atenção as informações científicas relacionadas aos mesmos para conquistar mais pontos de conhecimento.

CARTAS

Carta-conceito (Verso)

A Exemplo-Nome da espécie.
B Pontuação extra.
C Nome do conceito.
D Descrição do conceito.
E Numeração da espécie.

1 *Ucides cordatus* **+2** **B** **CRUSTÁCEOS** **C**

2 *Chelonibia testudinaria*

3 *Thermonectops decipiens*

4 *Armadillidium vulgare*

5 *Panulirus argus* **A**

Subfilo que se diferencia dos demais por possuir dois pares de antenas. A diversidade de formas e tamanhos é enorme. Em geral o corpo é dividido em cefalotórax e abdome.

Carta-conceito (Frente)

E Nome do conceito.
F Pontuação extra.
G Imagens das espécies.

CRUSTÁCEOS

1 **2** **3** **4** **5** **F** **G**

1

Cartas de Artrópodes

1 Nome popular.
2 Nome científico.
3 Imagem da espécie.
4 Classe.
5 Ordem.
6 Subfilo.

1 *Caranguejo-uça*
Ucides cordatus

2 **CRUSTÁCEA**

3 *Malacostraca*
Decapoda

4 **5** **6**

Gafanhoto soldadinho
Chromacris speciosa

Insecta
Orthoptera

CONTEÚDO

Diversidade/ Classificação biológica/
Características gerais/ Interações diversas.

COMPONENTES

1 24 Cartas-conceito.
2 48 Cartas de Artrópodes.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

Associar as características gerais dos artrópodes, bem como aspectos morfológicos e fisiológicos aos seus respectivos táxons, mecanismos adaptativos e seus diferentes ambientes e relações filogenéticas.

OBJETIVO DO JOGO

Formar uma comunidade com 8 cartas de artrópodes num grid de 4 x 4 para explorar sua diversidade, utilizando como referência para pontuar cartas as cartas de conceitos.

PREPARAÇÃO

1 Embaralhe e distribua as cartas-conceito em 4 grupos de 6 cartas por monte colocando-as abertas sobre a mesa.

2 Faça o mesmo com as cartas de artrópodes porém, com uma quantidade de 8 grupos de 6 cartas em cada monte.

2

1



2



No verso das cartas-conceito, haverá descrições mais detalhadas dos conceitos para esclarecer e informar eventuais dúvidas que os jogadores possam ter acerca da classificação de alguns artrópodes.

O JOGO - FASE DE PESQUISA (Escolhendo cartas).

1) O primeiro a jogar deverá **escolher um grupo de cartas (de artrópodes ou cartas-conceito)**. Após pegá-las em sua mão e olhar todas as 6 cartas do grupo escolhido, o jogador deverá **escolher apenas uma carta**, posicioná-la em sua frente na mesa, e **passar o restante para o próximo jogador** em sentido horário.

2) O próximo jogador deverá repetir o processo até que todos os jogadores tenham ficado com 1 carta do grupo escolhido. Se sobram cartas, elas serão descartadas na caixa do jogo.

Em partidas com 2 ou 3 jogadores, cada jogador poderá escolher 2 ou 3 cartas do mesmo grupo (**uma de cada vez**) durante a fase de pesquisa.

No fim da partida, todos devem ter quantidades iguais de cada tipo de carta, isto é, todos deverão ter 8 cartas de artrópodes e 4 cartas-conceito (exceto em partidas com 2 ou 3 jogadores).

Em partidas com 2 ou 3 jogadores, até o fim da partida cada um poderá ter de 8 a 12 cartas-conceito.

3



Guilherme foi o primeiro a escolher um grupo de cartas na fase de pesquisa. Ele optou por escolher um grupo de cartas-conceito.

Guilherme pegou a carta-conceito "PRAGAS AGRÍCOLAS" e passou o restante das cartas para Larissa. Ela deverá também escolher uma carta e passar as demais adiante para Gustavo, e assim por diante até que todos tenham pegado uma carta para si deste grupo de cartas.

O último jogador a escolher uma carta, será o primeiro a escolher o próximo grupo de cartas na rodada seguinte, podendo escolher um grupo de cartas-conceito, ou grupo de cartas de artrópodes.

FASE DE EXPLORAÇÃO (Organizando a comunidade).

Ao posicionar as cartas de artrópodes na mesa, o jogador poderá colocá-la como quiser, devendo atentar-se aos seguintes passos:

1) Para pontuar, os artrópodes das cartas devem possuir algo em comum com as cartas de conceito escolhidas pelo jogador.

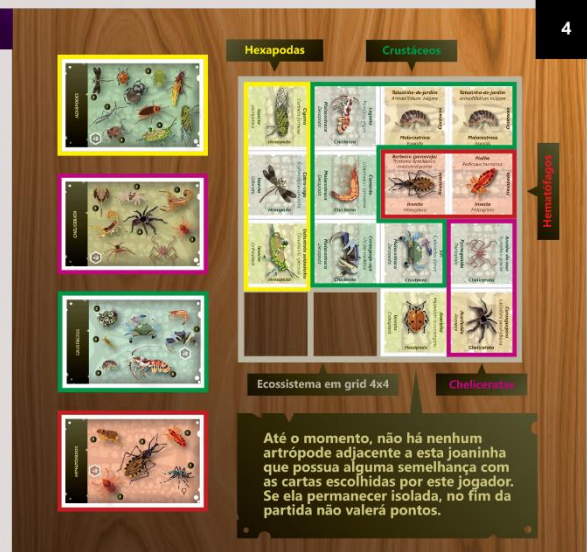
2) Também é importante que elas sejam posicionadas adjacentes (lado a lado) com outras cartas de artrópodes do mesmo tipo.

3) A comunidade que o jogador irá criar com as cartas de artrópodes deve se enquadrar num grid de 4x4 quadrados (cada carta tem 2 quadrados). Se em algum momento o jogador não conseguir encaixar uma carta por falta de espaço, ele perderá esta carta.

4) Após encaixar uma carta de Artrópode em sua comunidade, o jogador não poderá mais trocá-la de lugar até o fim da partida, momento em que os pontos são contabilizados e somados.

Obs. Os artrópodes que estiverem isolados, sem nenhum outro do mesmo tipo adjacente não contabilizarão pontos.

4



Hexapodas

Crustáceos

Hematófagos

Cheliceratas

Ecosistema em grid 4x4

Até o momento, não há nenhum artrópode adjacente a esta joaninha que possua alguma semelhança com as cartas escolhidas por este jogador. Se ela permanecer isolada, no fim da partida não valerá pontos.

PONTUAÇÃO

Pontos gerais: As cartas de artrópodes deverão estar sempre adjacentes quando colocadas na mesa. E para pontuar, os artrópodes escolhidos deverão possuir características semelhantes entre si e que tenham relação com as cartas-conceitos escolhidas. Artrópodes posicionados isoladamente não contam como pontos. A pontuação só será contabilizada no final do jogo.

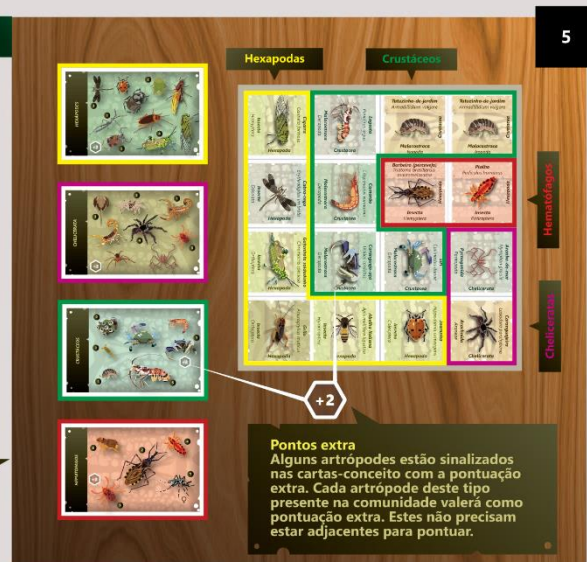
Pontos extra: Em cada carta-conceito há um artrópode que confere pontuação extra ao jogador. Esses artrópodes não precisam estar adjacentes com outros do mesmo tipo para valer como pontos extras no fim do jogo. A pontuação pode variar de 2 a 6 pontos.

Obs. Para facilitar a contagem dos pontos, use uma calculadora, ou lápis e papel.

O exemplo ao lado mostra uma comunidade completa, totalizando 18 pontos:

PONTUAÇÃO GERAL		PONTUAÇÃO EXTRA	
HEMATÓFAGOS	= 2 pontos	Mosquito	= 0 pontos
HEXAPODAS	= 6 pontos	Gorgulho-do-feijão	= 0 pontos
CRUSTACEOS	= 6 pontos	Carangueijo-uçá	= 2 pontos
CHELICERATAS	= 2 pontos	Carapato	= 0 pontos

5



Hexapodas

Crustáceos

Hematófagos

Cheliceratas

+2

Pontos extra
Alguns artrópodes estão sinalizados nas cartas-conceito com uma pontuação extra. Cada artrópode deste tipo presente na comunidade valerá como pontuação extra. Estes não precisam estar adjacentes para pontuar.

FIM DO JOGO

O jogo termina quando todos os jogadores completam uma comunidade composta por 8 cartas de artrópodes e 4 cartas-conceito (exceto em partidas com 2 ou 3 jogadores, confira as variantes).

VENCEDOR

Vence o jogador que obtiver mais pontos de conhecimento agrupando os artrópodes em suas comunidades de acordo com as cartas de conceito escolhidas, somando pontuação extra e geral.

VARIANTES

- 1) Para uma experiência ligeiramente mais desafiadora, posicione as cartas conceito com o verso (lado sem as imagens dos artrópodes) para cima durante a preparação. Isto forçará os jogadores a relembrar o que aprenderam sobre os artrópodes pertencentes as classificações disponíveis.
- 2) Numa partida com 2 ou 3 jogadores, tente jogar formando a comunidade num grid de 6 x 6. Nesta variante, cada um poderá ter até 18 cartas de artrópodes e de 8 a 12 cartas-conceito.

CRÉDITOS

6

JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES
Pesquisa e supervisão pedagógica.

RAFAEL APARECIDO FERREIRA DE OLIVEIRA
Game design e projeto gráfico.

LUIZ AUGUSTINHO MENEZES DA SILVA
Pesquisa e supervisão pedagógica.

EDNILZA MARANHÃO DOS SANTOS
Pesquisa e supervisão pedagógica.

© 2022 Gamestay, todos os direitos reservados.

Invente outras maneiras de jogar este jogo, exercite sua criatividade e compartilhe conosco!

As cores e os componentes podem variar daqueles indicados na embalagem.

Caso você tenha alguma dúvida sobre este produto, escreva para:

contatogamestay@gmail.com

"guardar para eventuais consultas."



JOGAR, APRENDER, E EVOLUIR!

www.gamestay.com.br

FIM DA PARTIDA COM DOIS JOGADORES

7

Jogador 1	Jogador 2
Hematófagos: 2 pontos	Vetor mecânico: 2 pontos
Hexapodas: 6 pontos	Vetor biológico: 0 pontos
Crustáceos: 6 pontos	Myriapoda: 6 pontos
Cheliceratas: 2 pontos	Importância econômica: 4 pontos
Pontos extras: 2 pontos	Pontos extras: 9 pontos
Total: 18 pontos	Total: 21 pontos

IMPRESSÃO E CONFEÇÃO DO JOGO

8

1) Imprima as cartas do jogo em papel couchê (250 gramas ou superior) tamanho A4. Para o manual é recomendado sulfite ou couchê tamanho A4, 170 gramas.

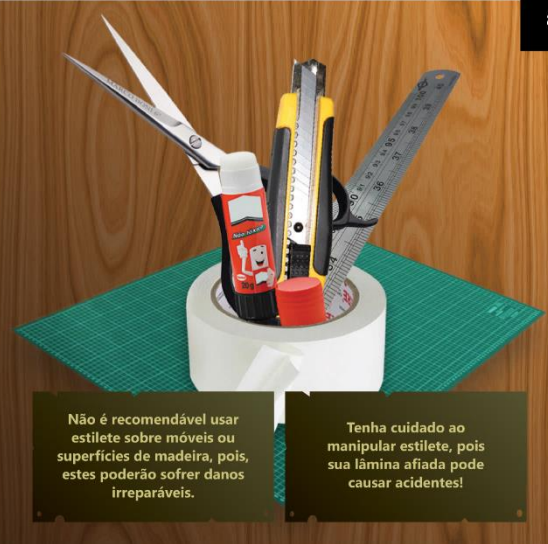
2) Ao ajustar a página na hora de imprimir, as cartas poderão perder alguns milímetros de medida. Isto não afetará no funcionamento do jogo.

3) Se desejar tornar as cartas de seu jogo mais resistentes e mais fáceis de embaralhar, após imprimir cole-as em um papel de maior gramatura (cartolina, papel-cartão, color-set ou duplex).

Obs. Use cola bastão ou fita dupla-face para colar as cartas em outro papel.

4) Use tesoura para recortar as cartas. Se desejar maior precisão no corte, use uma régua e um estilete para refilar.

5) Se optar por refilar com o estilete, faça isso sobre uma superfície rígida, feita de vidro, azulejo ou uma base própria para corte.



INSTRUÇÕES:

- 1) Imprima em papel couchê 250g ou superior tamanho A4.
- 2) Cole sobre papel color-set preto usando fita dupla-face, cola bastão ou cola spray.
- 3) Recorte as cartas com tesoura ou estilete separando-as do fundo cinza.

Camarão
Litopenaeus vannamei



Malacostraca
Decapoda

Caranguejeira
Lasiodora parahybana



Arachnida
Araneae

Abelha-Italiana
Apis mellifera ligustica



Insecta
Hymenoptera

Embuás
Asiomorpha coarctata



Diplopoda
Polydesmida

Caranguejo-uça
Ucides cordatus



Malacostraca
Decapoda

Lagosta
Panulirus argus



Malacostraca
Decapoda

Cabra-cega
Erythrodiplax umbrata



Insecta
Odonata

Cabra-cega
Erythrodiplax umbrata



Insecta
Odonata

Grilo
Anurogryllus muticus



Insecta
Orthoptera

Grilo
Anurogryllus muticus



Insecta
Orthoptera

Gafanhoto-soldadinho
Chromacris speciosa



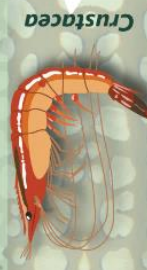
Insecta
Orthoptera

Gafanhoto-soldadinho
Chromacris speciosa



Insecta
Orthoptera

Camarão
Litopenaeus vannamei



Malacostraca
Decapoda

Caranguejeira
Lasiodora parahybana



Arachnida
Araneae

Craca
Chelonibia testudinaria



Maxillopoda
Sessilia

Aranha-do-mar
Nymphon gracile



Pycnogonida
Pantopoda

Caranguejo-uça
Ucides cordatus



Malacostraca
Decapoda

Lagosta
Panulirus argus



Malacostraca
Decapoda

Joaninha
Hippodamia convergens



Insecta
Coleoptera

Joaninha
Hippodamia convergens



Insecta
Coleoptera

Cochonilhas-do-carmim
Dactylopius ceylonicus



Insecta
Hemiptera

Cochonilhas-do-carmim
Dactylopius ceylonicus



Insecta
Hemiptera

Cigarra
Carineta formosa



Insecta
Hemiptera

Cigarra
Carineta formosa



Insecta
Hemiptera

INSTRUÇÕES:

- 1) Imprima em papel couchê 250g ou superior tamanho A4.
- 2) Cole sobre papel color-set preto usando fita dupla-face, cola bastão ou cola spray.
- 3) Recorte as cartas com tesoura ou estilete separando-as do fundo cinza.

Camarão
Litopenaeus vannamei



Malacostraca
Decapoda

Aranha-do-mar
Nymphon gracile



Pycnogonida
Pantopoda

Craca
Chelonibia testudinaria



Maxillopoda
Sessilia

Caranguejeira
Lasiodora parahybana



Arachnida
Araneae

Microcrustáceos
Thermocyclops decipiens



Copepoda
Cyclopoida

Lagosta
Panulirus argus



Malacostraca
Decapoda

Siri
Callinectes danae



Malacostraca
Decapoda

Siri
Callinectes danae



Malacostraca
Decapoda

Abelha-Italiana
Apis mellifera ligustica



Insecta
Hymenoptera

Abelha-Italiana
Apis mellifera ligustica



Insecta
Hymenoptera

Mosca
Musca domestica



Insecta
Diptera

Mosca
Musca domestica



Insecta
Diptera

Caranguejo-ferradura
Limulus polyphemus



Merostomata
Xiphosura

Tanajura
Atta cephalotes



Insecta
Hymenoptera

Caranguejo-ferradura
Limulus polyphemus



Merostomata
Xiphosura

Tatuzinho-de-jardim
Armadillidium vulgare



Malacostraca
Isopoda

Microcrustáceos
Thermocyclops decipiens



Copepoda
Cyclopoida

Tatuzinho-de-jardim
Armadillidium vulgare



Malacostraca
Isopoda

Cupim-da-madeira
Cryptotermes brevis



Insecta
Blattodea

Cupim-da-madeira
Cryptotermes brevis



Insecta
Blattodea

Piolho
Pediculus humanus



Insecta
Phthiraptera

Piolho
Pediculus humanus



Insecta
Phthiraptera

Barbeiro (percevejo)
Triatoma brasiliensis macromelasoma



Insecta
Hemiptera

Barbeiro (percevejo)
Triatoma brasiliensis macromelasoma



Insecta
Hemiptera

INSTRUÇÕES:

- 1) Imprima em papel couchê 250g ou superior tamanho A4.
- 2) Cole sobre papel color-set preto usando fita dupla-face, cola bastão ou cola spray.
- 3) Recorte as cartas com tesoura ou estilete separando-as do fundo cinza.

Lacraia / Centopeia
Sphendononema guildingii



Chilopoda
Scutigermorpha

Piolho-de-cobra ou Embuás
Lulus sabulosus cylindroiulus



Diplopoda
Juliformia

Tanajura
Atta cephalotes



Insecta
Hymenoptera

Tanajura
Atta cephalotes



Insecta
Hymenoptera

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Escorpião-amarelo do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



INSTRUÇÕES:

- 1) Imprima em papel couchê 250g ou superior tamanho A4.
- 2) Cole sobre papel color-set preto usando fita dupla-face, cola bastão ou cola spray.
- 3) Recorte as cartas com tesoura ou estilete separando-as do fundo cinza.

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom-do-cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo-do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Lagarta do maracujazeiro
Agraulis vanillae



Insecta
Lepidoptera

Lagarta do maracujazeiro
Agraulis vanillae



Insecta
Lepidoptera

Besouro-rola-bosta
Digitonthophagus gazella



Insecta
Coleoptera

Besouro-rola-bosta
Digitonthophagus gazella



Insecta
Coleoptera

Maria-fedida (percevejo)
Nezara viridula



Insecta
Hemiptera

Maria-fedida (percevejo)
Nezara viridula



Insecta
Hemiptera

Aranha-papa-mosca
Menemerus bivittatus



Arachnida
Araneae

Aranha-marrom
Loxosceles amazonica



Arachnida
Araneae

Carrapato-marrom do cão
Rhipicephalus sanguineus



Arachnida
Acari

Escorpião-amarelo
Tityus serrulatus



Arachnida
Scorpiones

Escorpião-amarelo-do-Nordeste
Tityus stigmurus



Arachnida
Scorpiones

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Centopeia
Scolopendra polymorpha



Chilopoda
Scolopendromorpha

Pulga
Ctenocephalides canis



Insecta
Siphonaptera

Pulga
Ctenocephalides canis



Insecta
Siphonaptera

Bicho-pau ou Mané-magro
Phibolosoma phyllinum



Insecta
Phasmatodea

Bicho-pau ou Mané-magro
Phibolosoma phyllinum



Insecta
Phasmatodea

Barata
Periplaneta americana



Insecta
Blattodea

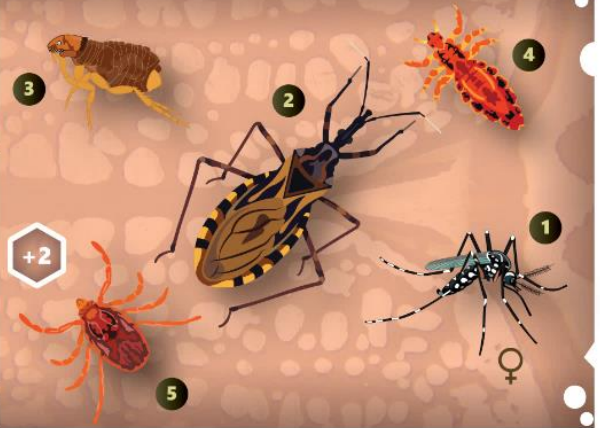
Barata
Periplaneta americana



Insecta
Blattodea

1 *Aedes aegypti* ♀2 *Triatoma brasiliensis*
*macromelasoma*3 *Rhipicephalus*
sanguineus +24 *Pediculus humanus*5 *Ctenocephalides canis***HEMATÓFAGOS**

Os artrópodes hematófagos compreendem os insetos e os carrapatos que se alimentam de sangue. Podem ser vetores de infecções, por serem capazes de transmitir agentes infecciosos entre seres humanos ou entre animais e seres humanos.

HEMATÓFAGOS1 *Ucides cordatus* +22 *Chelonibia testudinaria*3 *Thermocyclops decipiens*4 *Armadillidium vulgare*5 *Panulirus argus***CRUSTÁCEOS**

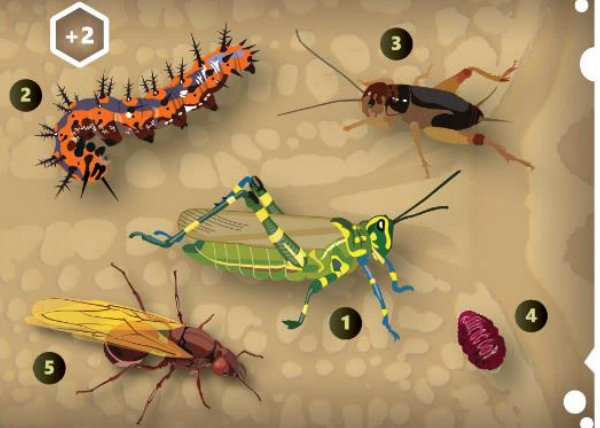
Subfilos que se diferenciam dos demais por possuírem **dois pares de antenas**. A diversidade de formas e tamanhos é enorme. Em geral o corpo é dividido em **cefalotórax e abdome**.

CRUSTÁCEOS1 *Tityus stigmurus*2 *Menemerus bivittatus*3 *Limulus polyphemus*4 *Lasiadora parahybana*5 *Rhipicephalus*
sanguineus +2**CHELICERATA**

Subfilos que incluem os artrópodes que apresentam seis pares de apêndices: **1º par as quelíceras; 2º par são os pedipalpos** (Ambos utilizados para captura de alimento, defesa e reprodução); **os 4 últimos pares são as pernas**.

CHELICERATA1 *Chromacris speciosa*2 *Agraulis vanillae* +23 *Anurogryllus muticus*4 *Dactylopius ceylonicus*5 *Atta cephalotes***PRAGAS AGRÍCOLAS**

As pragas agrícolas compreendem uma população de organismos que se alimentam diretamente da seiva, dos tecidos ou órgãos de plantas, quando a densidade populacional for alta, causando prejuízo.

PRAGAS AGRÍCOLAS

FRENTE

Recorte as cartas e cole-as frente e verso.

VERSO

1 *Lulus sabulosus cylindroiulus*

+3

2 *Asiomorpha coarctata*3 *Sphendononema guildingii*4 *Scolopendra polymorpha***MYRIAPODA**

Subfilo que apresentam apenas dois tagmas corporais: **cabeça + tronco** multissegmentados. Sendo dividido em quatro classes, dentre elas os **quilópodes** (um par de pernas por segmento) e os **diplópodes** (dois pares de pernas por segmento).

MYRIAPODA

3

+3

1

2

4

1 *Musca domestica*

+4

2 *Periplaneta americana*3 *Atta cephalotes***VETOR MECÂNICO**

Apenas transportam o patógeno em seu corpo. Por se alimentar de material em decomposição, serem encontradas esgotos ou entulhos com lixo. São vetores mecânicos para vírus, bactérias ou protozoários.

VETOR MECÂNICO

+4

1

2

3

1 *Aedes aegypti* ♀

+4

2 *Triatoma brasiliensis macromelasoma*3 *Pediculus humanus***VETOR BIOLÓGICO**

Necessário para o desenvolvimento do patógeno. **Insetos hematófagos** costumam ser vetores biológicos de diversas doenças. Os **fitófagos** são vetores para doenças de plantas.

VETOR BIOLÓGICO

2

3

1

+4

♀

1 *Carineta formosa*2 *Hippodamia convergens*3 *Musca domestica*4 *Nezara viridula*5 *Digitonthophagus gazella*

+2

HÁBITAT - INSETOS

Os **insetos** estão presentes em quase todos os habitats do planeta, são encontrados com mais frequência em habitats terrestres, abundantes em regiões tropicais, em florestas e ambientes urbanos.

HÁBITAT - INSETOS

+2

5

4

2

3

1

- 1 *Ucides cordatus*
- 2 *Callinectes danae*
- 3 *Panulirus argus* +2
- 4 *Litopenaeus vannamei*
- 5 *Chelonibia testudinaria*

HÁBITAT - CRUSTÁCEOS

Os **crustáceos** são encontrados em ambientes marinhos e de água doce, mas, alguns como o tatuzinho-de-jardim, vivem em ambientes terrestres.

HÁBITAT - CRUSTÁCEOS

- 1 *Lulus sabulosus cylindroiulus*
- 2 *Asiomorpha coarctata*
- 3 *Sphendononema guildingii*
- 4 *Scolopendra polymorpha* +3

HÁBITAT - MIRIÁPODES

Os **miriápodes** são animais terrestres como os **quilópodes**, sendo encontrados em locais úmidos, como frestas sob pedras ou troncos caídos, e os **diplópodes** em locais escuros e úmidos.

HÁBITAT - MIRIÁPODES

- 1 *Chelonibia testudinaria* +6

VIDA SÉSSIL

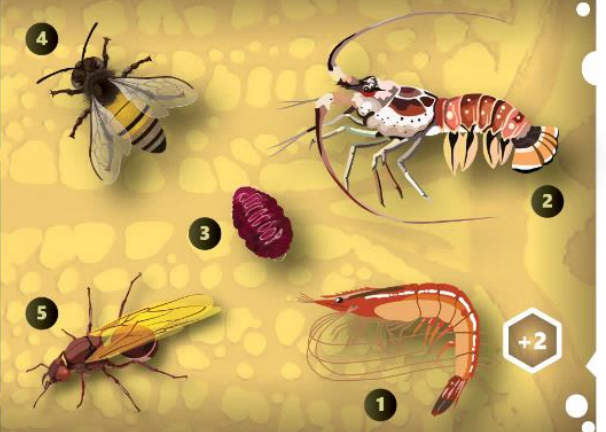
Dentre os crustáceos aquáticos de ambientes marinhos, são encontradas formas microscópicas que abundam no plâncton, até formas maiores, adaptadas a nadar, a andar sobre o fundo, e até mesmo **formas sésseis**, cujos adultos vivem fixos nas rochas, com grande variedade de forma, cuja dispersão se dá na fase larval.

VIDA SÉSSIL

- 1 *Litopenaeus vannamei* +2
- 2 *Panulirus argus*
- 3 *Dactylopius ceylonicus*
- 4 *Apis mellifera ligustica*
- 5 *Atta cephalotes*

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Muitos artrópodes são utilizados na nossa alimentação e outras finalidades como a produção de mel, geleia real, favo e cera (apicultura), corantes de alimentos e seda.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

1 Abelhas

+6

POLINIZAÇÃO

O aumento da quantidade e da diversidade de insetos polinizadores como as abelhas em áreas de plantio é uma estratégia barata e sustentável para melhorar o rendimento de diversas culturas agrícolas em pequenas e grandes propriedades.



POLINIZAÇÃO

1

+6



1 Hippodamia convergens

+6

CONTROLE BIOLÓGICO

O conhecimento da entomologia pode auxiliar na técnica do controle biológico para controle de pragas agrícolas e os insetos transmissores de doenças a partir do uso de seus inimigos naturais.



CONTROLE BIOLÓGICO

1

+6



1 Tityus serrulatus

+2

2 Tityus stigmurus

3 Loxosceles amazonica

4 Scolopendra polymorpha

IMPORTÂNCIA MÉDICA (-)

Alguns artrópodes podem produzir substâncias tóxicas nocivas. Que pode ser liberado de maneira passiva, quando acontece por contato, compressão ou ingestão, como em larvas de lepidópteros, ou de forma ativa, com uso de **ferrões**, e/ou **quelícera** inoculadoras de venenos.

IMPORTÂNCIA MÉDICA (-)

+2



1 Apis mellifera ligustica

2 Musca domestica

3 Atta cephalotes

4 Cryptotermes brevis

5 Periplaneta americana

+2

FUNÇÕES NA NATUREZA (+)

Alguns insetos refletem sua importância ecológica: Polinizadores bióticos, indicadores de mudanças ambientais, controle biológico de insetos pragas, são parte importante da cadeia alimentar, contribuem para a aeração do solo e auxiliam da decomposição de restos animais e vegetais.

FUNÇÕES NA NATUREZA (+)



- 1 *Callosobruchus maculatus*
- 2 *Tityus stigmurus* +2
- 3 *Lasiadora parahybana*
- 4 *Armadillidium vulgare*
- 5 *Scolopendra polymorpha*

EXOESQUELETO

Constituído de **quitina** e **carbonato de cálcio** que auxilia no controle hídrico corporal. O exoesqueleto justifica o sucesso adaptativo a ocupação do ambiente terrestre.

EXOESQUELETO

- 1 *Pediculus humanus*
- 2 *Ctenocephalides canis* +4

ÁPTEROS

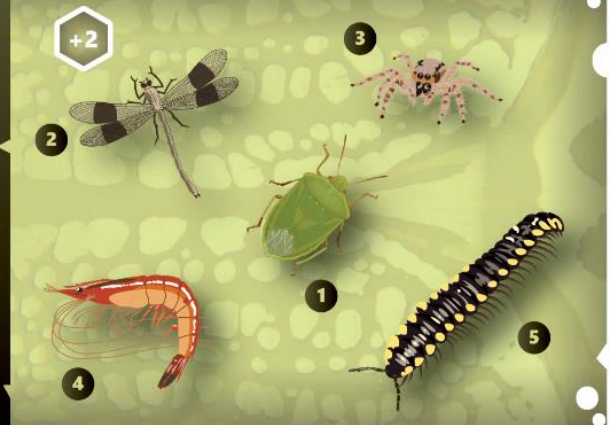
São assim classificados os insetos que não possuem asas.

ÁPTEROS

- 1 *Nezara viridula*
- 2 *Erythrodiplax umbrata* +2
- 3 *Menemerus bivittatus*
- 4 *Litopenaeus vannamei*
- 5 *Asiomorpha coarctata*

MUDA OU ECDISE

Processo que ocorre nos artrópodes, relacionado com o crescimento desses animais. O **exoesqueleto** limita o crescimento, os artrópodes que devem realizar mudas periódicas, que consistem na troca do exoesqueleto antigo por um novo.

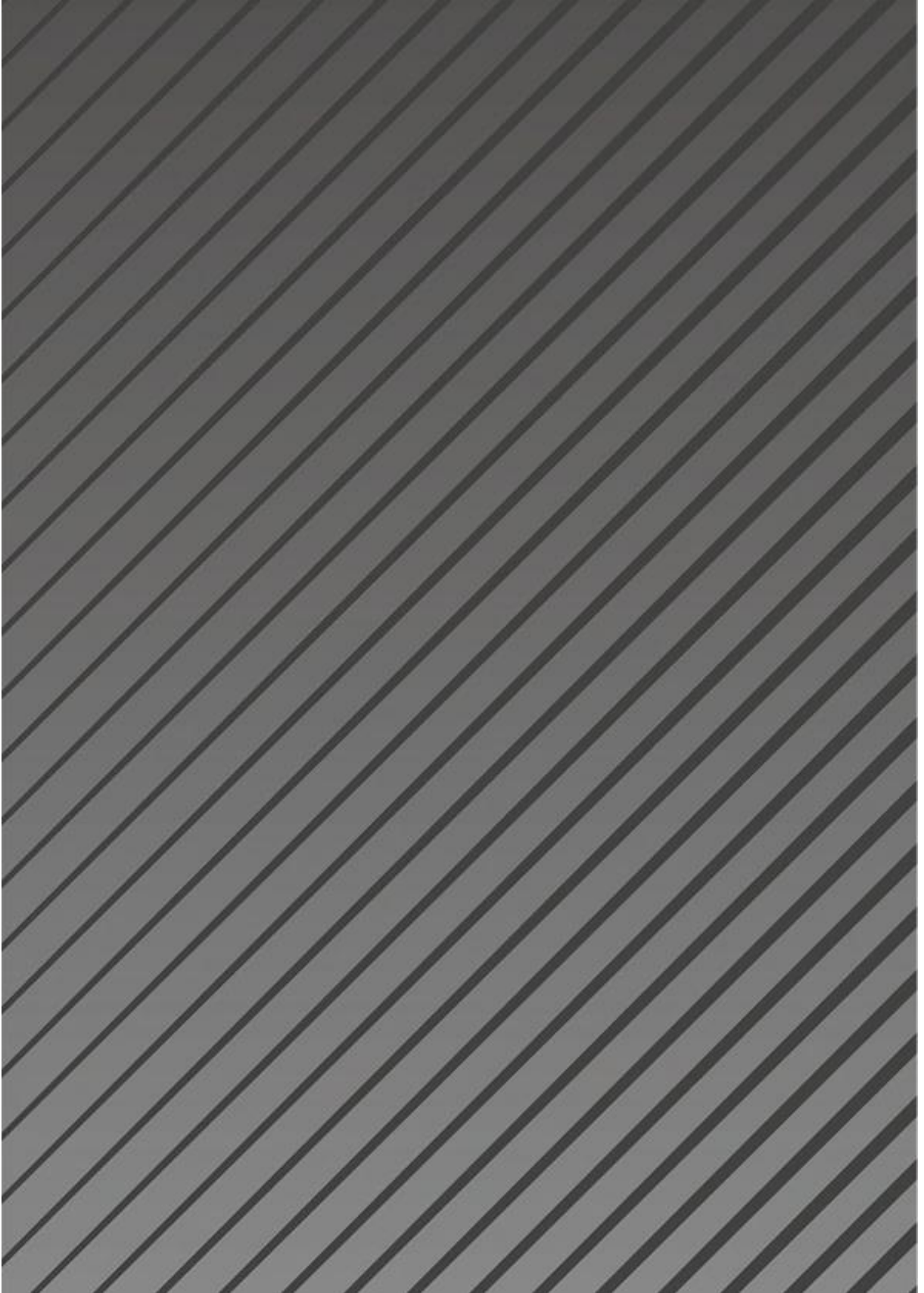
MUDA OU ECDISE

- 1 *Armadillidium vulgare*
- 2 *Asiomorpha coarctata*
- 3 *Lulus sabulosus cylindroiulus*
- 4 *Cryptotermes brevis* +3

DECOMPOSITORES

Artrópodes de hábito alimentar detritívoro, auxiliam no processo de decomposição. Alimentando-se de serapilheira (solo de florestas) e outros restos de matéria orgânica.

DECOMPOSITORES





✉ renallyaguiar25@gmail.com

☎ (83) 9 8179-5668

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: "OS ARTRÓPODES E O COTIDIANO DOS ALUNOS: ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO BÁSICO"

Pesquisador: JANAÍNA FREIRE CLEMENTINO MENDES

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 34560720.2.0000.9430

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.346.532

Apresentação do Projeto:

O projeto trata-se de uma pesquisa de mestrado relacionado ao Ensino de Biologia, intitulada - OS ARTRÓPODES E O COTIDIANO DOS ALUNOS: ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO BÁSICO, cuja proposta objetiva o desenvolvendo de uma sequência didática com base em Metodologias Ativas por meio da abordagem do tema artrópodes com estudantes do Ensino Médio. A pesquisa envolve diferentes estratégias que estimulem e colaborem para a autonomia do aluno na construção de seu conhecimento científico. O estudo envolverá 24 professores da Rede estadual de Limoeiro-PE e Vitória de Santo Antão-PE (preenchimento de um questionário impresso ou versão online) e estudantes de quatro turmas do 2º Ano do Ensino Médio (total de 159 estudantes) de uma escola em Limoeiro-PE, que participarão do processo de intervenção mediante uma sequência didática distribuída em seis etapas. A intervenção aplicada junto aos alunos está organizada em: (1) Aulas expositivas e dialogadas, (2) Montagem de modelos anatômicos, (3) Desenvolvimento de Mini-Projetos, (4) Construção de Jogo Didático, (5) Socialização dos resultados e (6) Avaliação da sequência didática. A avaliação da intervenção será verificada por método observacional e também por meio de questionário aplicado aos alunos após a intervenção.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Apresentar uma sequência didática com base nas Metodologias Ativas para trabalhar o tema

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz
UF, PE **Município:** VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

Página 01 de 06

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.346.532

artrópodes com estudantes do Ensino Médio a partir da contextualização.

Objetivo Secundário:

- Verificar como o conteúdo artrópode está sendo trabalhado pelos professores de Biologia da rede básica de ensino;
- Identificar os aspectos positivos e negativos do ensino dos artrópodes a partir da percepção dos professores de Biologia;
- Propor estratégias didáticas que contextualizem o conteúdo artrópodes aproximando-o do dia a dia dos alunos;
- Avaliar a contribuição da sequência didática e suas estratégias na relação ensino-aprendizagem do conteúdo artrópode;
- Contribuir para que o ensino de zoologia tema artrópodes seja mais atrativa e os alunos tornem-se mais participativos no processo ensino-aprendizagem;
- Propor um guia com orientações didáticas sobre as estratégias utilizadas para contextualizar o tema artrópodes, contendo ainda jogos didáticos para trabalhar o conteúdo artrópodes de forma contextualizada, utilizando o cotidiano dos alunos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora responsável aponta no seu projeto como:

RISCOS:

- Alunos: "a preocupação do aluno em sentir-se obrigado ou acreditar que não conseguirá responder o questionário. Esses riscos serão minimizados quando o professor explicar que ao final da intervenção, os estudantes poderão escolher a forma mais confortável para responder ao questionário: a versão on-line (através do seu celular e ou computador) ou a versão impressa (físico) entregue aos mesmos, que levarão para casa e entregarão posteriormente, de maneira que os deixem à vontade em participar e não se sintam obrigados, além disso o professor vai informá-los que trata-se de perguntas sobre as etapas propostas e realizadas por eles, e da importância de cada um participar. Também será considerado um risco a possibilidade de constrangimento, devido o pesquisador ser o professor da turma, os estudantes podem sentir-se intimidados ou ameaçados a participar para não ser penalizados. Esses riscos, serão minimizados através das orientações que serão feitas aos alunos antes do início da pesquisa: a atividade não valerá nota e nenhum aluno será penalizado se não quiser participar. Outros riscos visualizados mediante novo contexto da pandemia do Covid-19 .

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz
UF, PE **Município:** VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

Página 02 de 06

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.346.532

proximidade dos alunos uns com os outros, para realizar pesquisas em equipes, no caso das atividades ocorrerem de forma presencial, e outros considerando a aplicação na forma híbrida (presencial e on-line) diz respeito a dificuldade de acesso a internet e dificuldades em usar recursos tecnológicos. Diante desta nova realidade, as formas encontradas para minimizar os riscos é trabalhar com um número mínimo de participantes em equipe, e uso de máscara e álcool em gel, sempre que possível, e com relação ao acesso a internet e recursos tecnológicos, o Estado de Pernambuco já vem tratando de assegurar o acesso dos alunos através do programa "Conectaa", programa de internet gratuita para professores e estudantes da rede estadual, bem como os alunos já estão se adaptando a plataforma de aulas "Google sala de aula" entre outras."

"Professores: "Com relação aos professores podemos apontar os riscos referentes a constrangimentos e/ou dificuldades em responder o questionário. Para minimizar os riscos será informado ao professor que tanto questionário quanto TCLE estará disponível para ser respondido em duas versões: online ou impresso, podendo o professor escolher a forma que o deixe mais confortável para responder, e ainda o pesquisador se dispõe a fazer a entrega e recolhimento do termo e questionário em envelope, para cada professor que optar pela versão impressa, como também será oferecido um tempo maior para os professores que sentirem dificuldades."

BENEFÍCIOS: "Os benefícios desta pesquisa estão em oferecer estratégias de ensino que coloquem o aluno em evidência como pessoa ativa, produtor e disseminador do seu próprio conhecimento, que contribua para a construção de um aluno crítico e reflexivo de suas ações e responsabilidades em sociedade e diretamente com o seu processo de ensino e aprendizagem."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa propõe uma Sequência Didática dinâmica e interativa, colocando o aluno como protagonista no processo de aprendizagem, cujos momentos podem estimulá-lo a melhor compreensão acerca do Filo Arthropoda, contribuindo na eliminação de visões equivocadas e distorcidas sobre esses animais, e no desenvolvimento de um sujeito crítico e reflexivo, colaborando como um melhor entendimento sobre esse organismo, ao meio ambiente e na vida em sociedade. Início previsto da coleta de dados: Novembro/2020. Término do projeto:

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz
UF, PE **Município:** VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

Página 03 de 06

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.346.532

Dezembro/2021.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

É obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatório parcial das atividades desenvolvidas no período de seis meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do(a) pesquisador(a) assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz
UF, PE **Município:** VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

Página 04 de 06

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.346.532

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1582608.pdf	28/09/2020 19:58:03	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	CARTADERESPONSAZ.docx	28/09/2020 19:55:59	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	TCLERESPONSAVEL.doc	28/09/2020 19:53:26	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	CARTADEANUENCIATIVITORIA.pdf	11/09/2020 15:29:26	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador Cronograma	PROJETOTCM.docx	11/09/2020 15:25:42	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	CRONOGRAMA.docx	09/09/2020 16:16:11	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	TALEMENORIBANOS.doc	09/09/2020 16:11:35	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	TCLMAIORDEIBANOS.doc	09/09/2020 16:02:02	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	TCLPROFESSORES.docx	09/09/2020 16:00:24	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO20200703_19212578.pdf	03/07/2020 19:24:05	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	CURRICULOOCOORIENTADORA.pdf	26/06/2020 20:07:25	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	CURRICULOLATTESJANAINA.pdf	26/06/2020 20:06:42	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	CURRICULOLUIZAUGUSTINHO.pdf	26/06/2020 19:04:30	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	deciaracaodevinculo.pdf	23/06/2020 23:22:22	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	23/06/2020 23:20:03	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
Outros	CARTADEANUENCIADAGRE.pdf	23/06/2020 23:19:41	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz CEP: 55.612-440
UF: PE Município: VITÓRIA DE SANTO ANTAO
Telefone: (81)3114-4152 E-mail: cep.cav@ufpe.br

Página 05 de 06

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.346.532

Outros	CARTADEANUENCIADAGRE.pdf	23/06/2020 23:19:41	MENDES	Aceito
Outros	CARTADEANUENCIADAESCOLA.pdf	23/06/2020 23:19:14	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
TCL / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONFIDENCIALIDADE.pdf	23/06/2020 23:18:45	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito
TCL / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMOUSOUEIMAGEM.doc	23/06/2020 23:18:17	JANAINA FREIRE CLEMENTINO MENDES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VITÓRIA DE SANTO ANTAO, 19 de Outubro de 2020

Assinado por:
FRANCISCO CARLOS AMANAJAS DE AGUIAR JUNIOR
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz CEP: 55.612-440
UF: PE Município: VITÓRIA DE SANTO ANTAO
Telefone: (81)3114-4152 E-mail: cep.cav@ufpe.br

Página 06 de 06

ANEXO B – Oficina: criação e adaptação de jogos de tabuleiro

Palestrante: Rafael Aparecido Ferreira de Oliveira

Mediador: Janaína Freire Clementino Mendes

Formato: Online

Tempo: 2 aulas (100 minutos)

OBJETIVOS:

- Apresentar aos estudantes a importância da ludicidade no ambiente de aprendizagem, dicas para eles criarem ou adaptarem um jogo que já existe e ouvi-los sobre suas dúvidas e perspectivas quanto à proposta de criar jogos;
- Transformar jogos tradicionais e clássicos em modernos;
- Ampliar os conhecimentos sobre jogos e utilizar essa ferramenta para inserir o conteúdo que eles estão estudando para criarem um jogo de tabuleiro e aprenderem jogando;

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Os estudantes e os professores de Matemática das turmas participantes foram convidados para participar de uma oficina mediada por nós e por um profissional da área de Game Designer, a qual foi sugerida como atividade interdisciplinar. Nessa atividade – ‘Oficina de criação e adaptação de jogos de tabuleiro, elaboração e confecção de jogo’ – abrimos a oficina com o tema ‘Jogos em sala de aula. Como assim?’. Em seguida, explicamos o que são jogos, como usá-los em sala de aula, as categorias ‘Jogos Digitais’ (Free Fire, Roblox e Clash Royale) e ‘Jogos Analógicos’, que são os jogos tradicionais (Xadrez, Dama, Ludo, Gamão, Baralho, Dominó); os clássicos (Jogo da vida, Banco imobiliário, Monopoly, War, Detetive, Super trunfo) e os modernos (Catan, Carcassone, Kingdomino, Rumikhub, Dixit, Azul, O pequeno príncipe: faça um planeta) e como utilizar o conhecimento sobre eles para criar novos jogos como proposta de atividade para trabalhar alguns conteúdos das disciplinas Biologia e Matemática. Após uma discussão sobre as categorias de jogos, foram apresentados alguns passos para nortear os estudantes sobre o processo de criação e adaptação de jogos de tabuleiro, a saber:

Primeiro passo: Escolha um tema e defina como você quer que o jogador se sinta no jogo ao interagir com o tema.

Segundo passo: Escolha dois jogos para usar como referência de mecânicas e gameplay ou jogabilidade. Escolha aqueles cuja maneira de jogar combina mais com o seu tema e os objetivos.

Mecânica: As ações que o jogador vai realizar e as regras são orientações sobre o que o jogador deve ou não fazer.

Jogabilidade: Dinâmica criada para que o jogador interaja com a mecânica. É a relação entre o jogador e o jogo que está acontecendo.

Terceiro passo: Identifique e pesquise sobre as mecânicas para entender como elas funcionam. Foi sugerido como alternativas para conhecer bem as mecânicas e entender como elas funcionam: jogar os jogos escolhidos (se possível), ler sobre alguns jogos de tabuleiros modernos (Board games) em sites, como o da Ludopédia, ou assistir a vídeos no Youtube que mostram como os jogos funcionam. Exemplo: Gestão de Mão. É uma mecânica de jogo que consiste em utilizar cartas (geralmente, mas não exclusivamente) para jogar em sequência, realizar combos e usá-las da melhor forma. As cartas têm múltiplos usos, e as vantagens dependem das condições do jogo.

Quarto passo: Faça um protótipo unindo tema e mecânica.

Quinto passo: Momento de testar o jogo. Faça vários testes com seus colegas e, se for preciso, faça algumas correções e teste novamente.

Sexto passo: Finalize o processo de produção, divulgue e jogue.

TIPOS DE JOGOS: JOGO DIGITAL E JOGO ANALÓGICO

Jogo digital (Console, Mobile e PC)

- Free fire
- League of legends
- Brawl stars
- Roblox
- Clash Royale
- Valorant
- GTA
- The last of us

Profissionais necessários para produzir:

- Programador/ Desenvolvedor
- Designer de jogos/ Game designer

- Artista/Ilustrador/Modelador
- Designer de som/ Músico/ Sound designer

Jogo analógico (tabuleiro, cartas, dados e peças)

Profissionais necessários para produzir:

- Designer de jogos/ Game designer
- Artista/ Ilustrador/ Designer gráfico

Características

- Jogos físicos, feitos com papel, plástico e madeira.
- Podem ser jogados por uma pessoa ou grupo, ao mesmo tempo, com o mesmo aparato.
- Existem há cerca de sete mil anos.
- Podem ser classificados em: tradicionais, clássicos e modernos.

▪ Jogos tradicionais: Xadrez, Dama, Ludo, Gamão, Baralho, Dominó.

- Tema tem pouca ou nenhuma importância.
- Mecânicas abstratas e simples.
- Estratégia mais importante que a sorte.
- A maioria deles são jogos centenários ou milenares.
- Diversidade razoável de componentes (peões, marcadores, tabuleiros, dados, cartas).

▪ Jogos clássicos: Jogo da vida, Banco imobiliário, Monopoly, War, Detetive, Super trunfo

- Tema de grande importância.
- Baixa relação do tema com a mecânica.
- Mecânicas simples e alto fator sorte (rolagem de dados excessiva)
- Tempo de jogo demasiadamente longo.
- Baixa diversidade de componentes (Dados, Pinos, Tabuleiro, Ampulheta, Roletas e cartas).
- Tornaram-se muito populares entre os anos 70 e 90.

▪ Jogos modernos: Catan, Carcassone, Kingdomino, Rumikhub, Dixit, Azul

- Tema de grande relevância e tem alta relação com a mecânica.

- Grande variedade de mecânicas (simples e complexas).
- Alta variedade de componentes (Além dos já citados: Tiles, Tokens, Apps, Totens, Miniaturas, cubos, meeples etc.)
- Tempo de jogo variado, porém, geralmente curto (entre 30 e 60 minutos).
- Equilíbrio entre sorte e estratégia, muitas vezes, o fator sorte é nulo.
- A maioria popularizou-se primeiramente na Europa, depois, nos Estados Unidos, e agora vem crescendo no Brasil.

Passo 1

Escolha um tema e defina como você quer que o jogador se sinta no jogo ao interagir com o tema.

Jogo	Tema	Sentimentos
Batalha Naval	Guerra marítima	Sentir-se como um general comandando um exército que deve aniquilar o exército inimigo.
Kingdomino	Construção de reino	Sentir-se como um rei expandindo seu reino para adquirir os melhores territórios.
Yugi-oh	Duelo entre monstros	Sentir-se como um poderoso mago manipulando monstros em uma batalha épica por poder.
Xadrez	Guerra entre reinos	Sentir-se como um rei estrategista comandando tropas para aniquilar o exército inimigo.
Coup	Intriga política	Sentir-se como um membro da Corte conspirando para derrubar os demais membros com suas habilidades únicas.
Dungeons and dragons	Fantasia medieval	Sentir-se como um aventureiro explorando um universo de monstros, lugares fantásticos e magia.
Azul	Azulejos portugueses	Sentir-se como um habilidoso construtor revestindo as paredes de um castelo com azulejos portugueses.

Passo 2

Escolha dois jogos para usar como referência de mecânicas e gameplay. Escolha aqueles cuja jogabilidade mais combina com o seu tema e objetivos.

Tradicionais	Clássicos	Modernos
Dominó	Super trunfo	O pequeno príncipe: Faça um planeta
Paciência	Uno	Kingdomino
Truco	Imagem e ação	Akigam
Rouba monte	Magic – the gathering	Melvin vs kronk
Pife	Super lynce	Encantados
Vinte e um	Perfil	Coup

Passo 3

Identifique e pesquise as mecânicas para entender como elas funcionam.

- Jogue esses jogos (se possível).
- Leia sobre eles (Ludopédia).
- Entenda como eles funcionam (Youtube).

Exemplo prático, em tempo real, de como criar um jogo junto! E fim da parte 1 da oficina!

OFICINA: PROTOTIPAÇÃO, PLAY TEST E DIVULGAÇÃO DE JOGOS DE TABULEIRO (continuação)

Passo 4

Faça um protótipo de papel unindo tema e mecânica.

- Use sulfite, LÁPIS, borracha, tesoura, o que tiver em sua frente!
- Se tiver dificuldades de desenhar, use símbolos e ícones. (Um jogo feio é perdoável!)
- Capriche na caligrafia!

Passo 5

Primeiro Play test!

- Jogue este protótipo consigo mesmo (várias vezes!).
- Tente perceber se a mecânica funciona!
- Defina: Preparação, Gameplay, Fim de jogo e Vencedor.
- Faça ajustes e anote: o que cada jogador precisa/pode fazer na sua vez e como se faz para ganhar nesse jogo.
- Boas chances de seu jogo estar quebrado e/ou desequilibrado.

Passo 6

Segundo Playtest!

Jogue este protótipo (ajustado e corrigido) com outras pessoas (Amigos e familiares).

- Tente perceber se as pessoas se divertem.
- Tente explicar o melhor possível deixando bem claro quais são os objetivos, como se joga e como se ganha.
- Esteja aberto a críticas (se elas vierem), pois é isso que torna o seu jogo melhor.
- Anote as sugestões, corrija seu protótipo, faça ajustes e volte a testar.

Passo 7

Jogue de novo, de novo e de novo. Ajuste seu jogo o quanto for possível.

- Fique atento aos sorrisos e ao “Vamos jogar de novo?”.
- Considere que públicos diferentes terão interesses e dificuldades diferentes.
- Se for educativo, no fim do jogo, pergunte às pessoas: O que você aprendeu com este jogo?
- Teste com quantas pessoas for possível e sempre pergunte o que elas acharam do seu jogo.
- Faça todas as correções e ajustes possíveis antes de seguir para a próxima etapa.

Passo 8

Deixe seu protótipo mais bonito.

- Agora que você já tem um protótipo jogável e divertido, é hora de torná-lo bonito!
- Se você não tem computador, softwares gráficos e conhecimento de computação gráfica, libere o artista que há em você (ou contrate um).
- Use o que você já sabe (Word, Paint brush, Power point, Excel, etc...).
- Refaça seu protótipo artesanal com papel melhor, cores e componentes mais bonitos.
- Use cartolina, papel-cartão, papel color-set, dupla-face, estilete e tudo o que encontrar pela frente.

Passo 9

Publique, divulgue e entregue seu jogo para o mundo.

- Crie uma página no facebook ou no instagram para divulgar seu protótipo.
- Faça um vídeo de regras e gameplay mostrando como esse jogo deve ser jogado.
- Crie um canal no youtube para postar esse vídeo.
- Leve seu jogo para os eventos (somente depois da pandemia).
- Continue sempre testando e melhorando seu jogo!
- Quando ele finalmente estiver pronto, apresente-o para um editor, publique-o e fique milionário.

Como prototipar, testar e divulgar na prática! E fim da parte 2 da oficina.
