

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

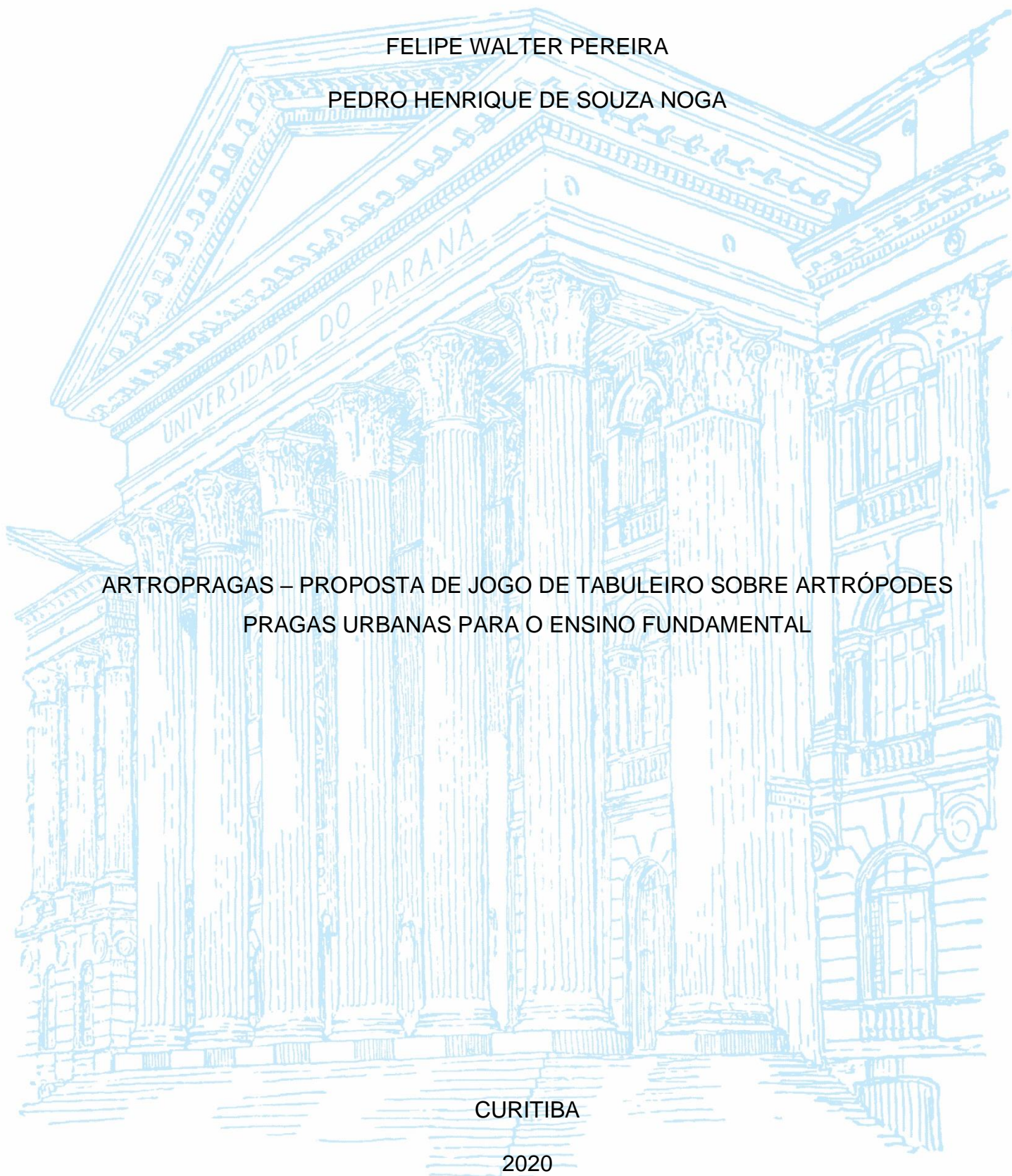
FELIPE WALTER PEREIRA

PEDRO HENRIQUE DE SOUZA NOGA

ARTROPRAGAS – PROPOSTA DE JOGO DE TABULEIRO SOBRE ARTRÓPODES
PRAGAS URBANAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

CURITIBA

2020



FELIPE WALTER PEREIRA
PEDRO HENRIQUE DE SOUZA NOGA

ARTROPRAGAS – PROPOSTA DE JOGO DE TABULEIRO SOBRE ARTRÓPODES
PRAGAS URBANAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Andrey José de Andrade
Coorientador: Dr. Leandro Siqueira Palcha

CURITIBA

2020

AGRADECIMENTOS

Somos gratos, primeiramente, ao nosso orientador Prof. Dr. Andrey José de Andrade, pela oportunidade, apoio, incentivo, empolgação e valiosas discussões e orientações ao longo de todo o projeto.

Somos gratos também ao nosso coorientador, Prof. Dr. Leandro Siqueira Palcha, pela dedicação e valiosa orientação na elaboração do jogo, nas sugestões para a fundamentação teórica e na escrita do presente trabalho.

Agradecemos aos nossos colegas de graduação, Jhonathan Pacheco, Luani Klutchcouski, Luis Phelipe Miranda e Marcos Paulo Napoleão, pelas preciosas amizades, pela ajuda mútua nas disciplinas, pelos momentos vivenciados juntos e por tornar essa jornada de formação em Ciências Biológicas muito mais agradável e digna de guardar na memória.

Agradecemos especialmente o nosso colega de graduação e grande amigo Anderson Lepeco, que inicialmente propôs a ideia inicial e grande parte dos jogos do projeto de extensão “Ecologia e Saúde Pública: os artrópodes peçonhentos e pragas urbanas como modelos”, do qual fazemos parte.

Somos gratos também a Himsky Massaoka, proprietário da Funbox Boardgame Café, pela iniciativa da casa de jogos de tabuleiros, onde as ideias desse jogo foram inicialmente desenvolvidas em grupos de amigos.

Por fim, eu, Pedro Noga, gostaria de agradecer a minha noiva, Gabrielle de Faria Clazer, por toda a paciência e apoio prestados durante a minha graduação, principalmente por me incentivar e nunca me deixar desistir em meus momentos de pouca motivação e incertezas sobre o futuro e me fazer seguir em frente com meus sonhos.

APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso é fruto do projeto de extensão intitulado “Ecologia e Saúde Pública: os artrópodes peçonhentos e pragas urbanas como modelos”, sob orientação do Prof. Dr. Andrey José de Andrade. Tendo como objetivo principal a elaboração de jogos de tabuleiros para fins didáticos em temas de ecologia e saúde pública no Ensino Fundamental, assim como a aplicação desses jogos a turmas da rede pública de ensino de Curitiba. Tal projeto foi contemplado pelo Edital PROEC/UFPR Nº 04/2020- Fortalecimento de Atividades Contínuas e Remotas de Extensão com o financiamento necessário para a confecção e aplicação dos jogos, assim como a apresentação dos resultados em eventos científicos. Vale ressaltar que outro TCC está sendo feito por um integrante do projeto, com a parte de artrópodes peçonhentos, e ambos os jogos se desenvolveram juntos ao longo do projeto de extensão. Em decorrência da pandemia de COVID-19, não foi possível aplicar os jogos durante esse ano e desenvolver um estudo em cima dos resultados obtidos. Sendo assim, o trabalho de conclusão de curso ficou limitado à proposta didática do jogo, como será descrita no presente Trabalho de Conclusão de Curso. Dessa forma, propomos aqui o jogo de artrópodes pragas urbanas, com as suas fundamentações e desdobramentos teóricos particulares.

RESUMO

O 'aprender brincando' é objeto de estudo de filósofos e teóricos da educação há muito tempo, entretanto o uso de brincadeiras não é visto frequentemente na prática pedagógica. Os jogos didáticos são promissoras ferramentas para o ensino, consistindo em um exemplo de metodologia ativa. O potencial dos jogos está presente desde em se configurar como uma alternativa ao ensino tradicional até a possibilidade de proporcionar o protagonismo por parte dos estudantes. No presente trabalho, elaboramos um jogo, intitulado *ArthroPragas*, com o objetivo de uma proposta didática para a aplicação nos anos finais do Ensino Fundamental. Tal proposta trabalha com a temática de ensino de artrópodes, tendo como grupo focal os artrópodes de importância em cenário urbano como pragas. As pragas urbanas estão presentes no cotidiano de, virtualmente, todos os alunos do ensino básico, assim como dos professores. Trata-se de um grupo de grande interesse para trabalhar em sala, dado o diálogo com o conhecimento prévio e senso comum. Além da proximidade à realidade, os artrópodes exemplificados no jogo são de importância médica, como vetores mecânicos de patógenos, assim como causadores de incômodos e danos a bens humanos. Com a presente proposta, objetivamos sensibilizar os estudantes para a importância dos artrópodes, tendo como enfoque a problemática dos artrópodes pragas urbanas e saúde pública. Todo o material do jogo (tabuleiros, cartas, regras e pinos) foi desenvolvido com o intuito de serem de livre acesso e facilmente impressos e aplicados em sala de aula. Além do jogo, foram propostos questionários de avaliação pré e pós-jogo, para verificar a assimilação do conteúdo teórico inserido na atividade lúdica, como também um questionário ergonômico, para fins de avaliação do jogo em si por parte dos participantes. Destaca-se que os erros ao longo do jogo não devem ser subestimados, sendo a busca pela resposta correta uma etapa importante na assimilação do conteúdo. Ainda, enfatizamos que o papel do professor deve ir além da aplicação e execução do jogo através das regras propostas, deve aproveitar a dinâmica para incentivar o processo de construção de conhecimento, orientar a assimilação do conteúdo, estimular diferentes reflexões que contribuam para que os estudantes tirem novas conclusões. Concluimos que a presente proposta didática seja de grande potencial para contribuir com a aprendizagem sobre ecologia de artrópodes e saúde pública, além de colaborar para a desmistificação de conhecimentos prévios errôneos.

Palavras-chave: Artrópodes. Educação. Insetos. Jogos didáticos. Pragas urbanas.

ABSTRACT

The 'learn by playing' has been the study object of philosophers and Education theorists for a long time, however the usage of playful activities is not frequently seen at the pedagogical practice. The educational games are promising teaching tools, consisting as an example of active methodology. The potential of games is noticeable since its arrangement as an alternative to the traditional teaching, to the possibility of student leadership. In this paper, we have elaborated a board game entitled *ArthroPragas* (from the words in Portuguese for 'arthropod' and 'pests'), with a didactic proposal meant to be applied in the final years of elementary school. This proposal works with the arthropod subject theme, focusing on arthropods of great significance as pests on an urban scenario. The urban pests are present in the daily life of, virtually, every elementary school student, as well as that of the teachers, being a great interest group for working in the classroom given the link with previous knowledge and common belief. Besides the proximity to reality, the arthropods exemplified in the game are considered of medical importance, as mechanical vectors of pathogens, as well as causing discomfort and damaging human property. With the present proposal, we seek to sensitize the students to the importance of arthropods, focusing on the problems of urban pests arthropods and public health. The entire game set of material (boards, cards, rules and pins) have been developed seeking free access and easy printing and classroom application. Beyond the board game, pre- and post-game evaluation questionnaires were proposed, to verify the assimilation of the theoretical content inserted in the playful activity, as well as an ergonomic questionnaire, for the purpose of evaluating the game itself by the participants. It is notable that mistakes made by the students throughout the game should not be undervalued, since the seek for the correct answer is a step of great importance to the subject assimilation. Moreover, we emphasize that the teacher's role goes beyond the application and execution of the game by the proposed rules; they must utilize the dynamics to encourage the knowledge building process, guide the subject assimilation and stimulate different reflections that help students to draw new conclusions. We hope this didactic proposal to be of great contribution for learning about arthropod ecology and public health, as well as demystifying previous erroneous knowledge.

Keywords: Arthropods. Didactic games. Education. Insects. Urban pests.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1	JOGOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA	12
3.2	ARTRÓPODES PRAGAS URBANAS	14
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
5	MATERIAL E MÉTODOS	20
5.1	PRODUÇÃO DO JOGO	20
5.1.1	Tabuleiro	20
5.1.2	Pinos	21
5.1.3	Totens	21
5.1.4	Cartas	21
5.2	OS ARTRÓPODES PRAGAS URBANAS ABORDADOS NO JOGO	22
5.3	APLICAÇÃO EM ESCOLA	23
6	RESULTADOS	26
6.1	ORGANIZAÇÃO	26
6.2	FUNCIONAMENTO DO JOGO	26
6.3	FIM DO JOGO	27
6.4	AVALIAÇÃO DO JOGO	27
7	DISCUSSÃO	29
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
9	REFERÊNCIAS	34
	APÊNDICE A – TABULEIRO	38
	APÊNDICE B – CARTAS E TOTENS	40
	APÊNDICE C – CARTAS ERRÔNEAS	42
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO	44
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO ERGONÔMICO	47

1 INTRODUÇÃO

O Filo Arthropoda contém os animais invertebrados com exoesqueleto quitinoso e pernas articuladas, sendo os insetos e os aracnídeos os representantes mais notáveis no meio terrestre (RUPERT; FOX; BARNES, 2005). Além disso, os artrópodes representam cerca de 80% de toda a fauna conhecida (RUPERT; FOX; BARNES, 2005). Muitos desses são sinantrópicos de alta densidade em ambientes urbanos, podendo ser de importância médica ou simplesmente apresentar algum incômodo como pragas urbanas, a exemplo de algumas aranhas, baratas, moscas, formigas e cupins (ZORZENON, 2002; PRADO, 2003; PAPINI, 2009).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular do Ministério da Educação (BNCC-MEC), ao longo do 7º ano do Ensino Fundamental deve-se trabalhar no tópico de Vida e Evolução conteúdos acerca da diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais, assim como programas e indicadores de saúde pública. A proposta de jogo do presente trabalho caberia ser aplicada nessa etapa do Ensino Fundamental, sendo possível o desenvolvimento da atividade dentro dos tópicos exigidos pela BNCC (BRASIL, 2017), em especial a habilidade (EF07CI08):

Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos e sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc. (BRASIL, 2017, p. 347).

Nas formas mais convencionais que esses conteúdos de ciências são trabalhados no ensino fundamental, sem a participação ativa dos estudantes, ocorre um baixo estímulo e conseqüente baixa assimilação do conteúdo, devido ao desinteresse na forma que o conteúdo está sendo abordado (COSTA, 2018). Essa forma convencional ignora a pluralidade do conhecimento e das competências cognitivas existentes na sociedade ao ensinar e avaliar de forma igual e previsível, em vez de promover a proatividade e a colaboração na construção do conhecimento (BERBEL, 2011; MORÁN, 2015). Para incentivar a proatividade dos discentes é preciso rever as metodologias utilizadas, adotando atividades mais complexas, com tomada de decisão, e que exijam maior autonomia, propondo metodologias ativas de ensino (MORÁN, 2015). Indo além dos públicos infantil e adolescente, Paulo Freire

(1996) afirma que metodologias ativas na educação de adultos, a partir dos conhecimentos e experiências prévias de cada indivíduo, impulsionam a aprendizagem a partir da superação de desafios e a resolução de problemas.

Os jogos, tais quais os jogos didáticos, configuram um exemplo de metodologia ativa, como uma ferramenta facilitadora do processo ensino-aprendizagem e uma oportunidade valiosa de maior participação e criatividade dos discentes (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003; KIYA, 2014). No contexto educacional, a linguagem dos jogos é tanto atrativa como também promotora de desafios, trazendo a atenção do discente para o que está sendo trabalhado e tornando muito mais fácil o desenvolvimento de habilidades associadas ao conteúdo em questão (MORÁN, 2015). Na BNCC sobre o ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental temos uma clara menção à importância dos desafios para atingir as habilidades esperadas:

Nesse contexto, é importante motivá-los com desafios cada vez mais abrangentes, o que permite que os questionamentos apresentados a eles, assim como os que eles próprios formulam, sejam mais complexos e contextualizados (BRASIL, 2017, p. 343).

Dessa forma, vemos nos jogos de tabuleiro um elemento articulador com grande potencial para trabalhar a problemática da biologia e ecologia de artrópodes pragas urbanas no contexto do Ensino Fundamental, tanto para (pré) adolescentes como também para jovens e adultos (EJA).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Propor um jogo de tabuleiro didático para fins de aplicação no ensino de artrópodes pragas urbanas nos anos finais ensino fundamental e médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Sensibilizar os estudantes para a importância dos artrópodes;
- Propor formas, a partir de questionários, para verificar a aprendizagem através do jogo;
- Propor uma avaliação por parte dos alunos sobre o jogo em questão;
- Disponibilizar a proposta didática para que essa possa ser usada por docentes nas escolas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 JOGOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA

Jogos estão presentes em diferentes culturas humanas desde a Antiguidade, tendo papel importante no lazer e entretenimento (HUIZINGA, 2005), sendo que o potencial aplicado em sentido educativo já era percebido pelos grandes pensadores da Grécia Antiga, como Aristóteles e Platão, que defendiam as vantagens de se aprender de forma lúdica, brincando (ATTIE, 2014). Para Platão, os primeiros anos da educação de uma criança deveriam ser ocupados com atividades lúdicas, como os jogos educativos (LIMA, 2008).

Muito além da mera diversão e entretenimento, os jogos em sentido educativo devem dialogar primeiramente com o conteúdo teórico em contexto, havendo a expectativa de resultados significativos em termos de aprendizagem. Em Boller e Kapp (2018, p. 40) os jogos didáticos, definidos como “jogos de aprendizagem, são:

[...] destinados a ajudar os jogadores a desenvolver novas habilidades e novos conhecimentos, ou a reforçar os já existentes. [...] O objetivo final de um jogo de aprendizagem é permitir o alcance de algum tipo de resultado de aprendizagem enquanto o “jogador” está envolvido ou imerso num processo de aprendizagem. Jogos de aprendizagem com frequência se apoiam na abstração da realidade e num elemento de fantasia no processo de ensino; em geral eles não apresentam réplicas de situações de vida real. O divertimento dentro do jogo deve estar o mais ligado possível àquilo que estiver sendo aprendido.

Os jogos também foram objeto de reflexão para os principais teóricos da educação e do desenvolvimento cognitivo, a exemplo de Piaget e Vygotsky. Para Piaget, ao longo do desenvolvimento todo indivíduo passa por estágios de mudanças ordenadas e previsíveis, de forma gradativa. Esses estágios se desenvolvem a partir da interação do indivíduo com o meio à sua volta. Nessa concepção Piagetiana, a partir da socialização e do envolvimento com as regras do jogo a assimilação e a acomodação tendem a um equilíbrio, assimilando novas informações e acomodando no seu desenvolvimento cognitivo (NEGRINE, 1994; BARBOSA; BOTELHO, 2008)

Na concepção de Vygotsky (NEGRINE, 1995), o jogo pode atuar no desenvolvimento humano frente aos aspectos sociais e culturais dos indivíduos

sobre o papel psicológico, possibilitando vivências de criação e imaginação. O jogo deve ser entendido como um sinônimo de brincar, atuando fundamentalmente na imaginação. A partir da criação de um mundo imaginativo, de um jogo, busca-se atuar de forma próxima ao que foi observado pelo aluno no mundo real, repetindo movimentos e modelos e construindo novas possibilidades de desenvolvimento psicológico e físico. Isso, dentro do desenvolvimento cognitivo, é intensificado com as tarefas cooperativas, além de promover a socialização. Ainda para Vygotsky (NEGRINE, 1995), a brincadeira (ou o jogo) proporciona prazer na aprendizagem, criando um vínculo com o desenvolvimento, e isso por si só superar a importância de ganhar ou perder (NEGRINE, 1995). Para Negrine (1995), é possível compreender que a criança (ou qualquer aluno) possa desenvolver todas as suas faculdades através dos jogos.

No contexto contemporâneo da educação no Ensino Fundamental, os jogos apresentam-se como ferramentas para a quebra da monotonia das aulas teóricas expositivas convencionais, pois promovem o desenvolvimento físico, mental e social, a partir das interações e de brincadeiras (MARQUES; KRUG, 2009). O papel dos jogos também se estende em seu potencial na construção do conhecimento em despertar o interesse dos estudantes, uma vez que estes frequentemente são desestimulados pelo conteúdo distante e metodologias convencionais que geram pouco espaço para autonomia do aluno (MALUF, 2006; GONZAGA et al., 2017). Deve-se atender, ainda, que a participação nos jogos seja espontânea, sem interferir na vontade dos estudantes e nem causar algum constrangimento (GONZAGA et al., 2017).

Além da prática lúdica, os jogos, segundo Antunes (1998), devem auxiliar na construção do conhecimento ao provocar uma aprendizagem significativa, em especial no desenvolvimento de habilidades que permitam a compreensão de fenômenos próximos à realidade social e cultural dos estudantes. Tendo isso em mente, os jogos didáticos são recursos educativos com um ótimo potencial frente à visão construtivista, pela atuação direta do aluno, de forma compreender habilidades intelectuais e sociais, no processo de construção do conhecimento (GONZAGA et al., 2017). Aplicando isso à realidade educacional brasileira, temos nessa metodologia uma alternativa para propostas didáticas que possam cumprir os objetivos propostos na BNCC-MEC (BRASIL, 2017).

3.2 ARTRÓPODES PRAGAS URBANAS

O conceito de “praga urbana” está associado a animais sinantrópicos (isto é, que vivem junto aos humanos) com uma capacidade reprodutiva alta e grande adaptabilidade aos abrigos encontrados em áreas urbanas (ZORZENON, 2002). Além disso, o termo traz consigo a ideia de incômodo, desconforto e danos causados à saúde e aos bens humanos no contexto dos centros urbanos. A principal causa do desequilíbrio evidenciado pelo grande número populacional do que chamamos de “pragas urbanas” se deve a problemas de saneamento básico e desequilíbrio ambiental, resultante de acúmulo de lixo, tratamento inadequado de água, dentre outros impactos inerentes da transformação de um ambiente natural em um ambiente urbano (ZORZENON, 2002).

Dentre as pragas urbanas mais conhecidas, temos o exemplo de vertebrados muito populares, tais quais pombas e ratos. Para o grupo dos artrópodes, os representantes são quase totalmente representados por insetos, embora alguns aracnídeos (aranhas e escorpiões) possam também ser incluídos como pragas (ZORZENON, 2002), além do potencial como animais peçonhentos. Como exemplo de artrópodes pragas urbanas a serem trabalhados nos jogos, escolhemos quatro dos mais comuns e presentes no cotidiano urbano: baratas, cupins, formigas e moscas-domésticas. Tais grupos de organismos se configuram como de grande familiaridade (ZORZENON, 2002).

As baratas (Ordem Blattodea) mais comuns, cosmopolitas e pragas urbanas são as invasoras *Blattella germanica* (Linnaeus, 1758), conhecida como baratinha-da-cozinha e baratinha-germânica, e *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758), conhecida como barata-do-esgoto ou barata-americana (RAFAEL; SILVA; DIAS, 2008). A primeira, *B. germanica*, é originária do sul da Ásia, introduzida pelo transporte de cargas para a Europa e amplamente espalhada pelo mundo todo de forma acidental a partir do século 18 (ROBINSON, 1996; TANG et al., 2019). A segunda, *P. americana*, acredita-se ser originária da África, estabelecida nos Estados Unidos e depois espalhada para outras regiões, sendo a barata mais comum em diversas cidades do Brasil (BELL; ADIYODI, 1981; RAFAEL; SILVA; DIAS, 2008). Ambas são motivos de grande repulsão por habitarem locais como esgoto, bueiros e lixeiras, podendo ser vetores de patógenos (PAI; KO; CHEN, 2003; RAFAEL; SILVA; DIAS, 2008).

Os cupins (Ordem Blattodea) são insetos de comportamento altamente social, extremamente numerosos e biodeterioradores de madeira. Tal associação à madeira em contexto domiciliar representa uma praga urbana, com danos associados a móveis, forros e construções de madeira. Além da biodeterioração, podem utilizar a madeira como substrato para abrigo. Esses danos causam prejuízos financeiros grandes, uma vez que quando percebidos toda a estrutura já foi comprometida. Entretanto, são poucas as espécies do grupo que obtiveram sucesso em ambientes urbanos, sendo alguns representantes da família Kalotermitidae que infestam madeira seca e alguns subterrâneos da família Rhinotermitidae, sendo dessa última o gênero *Captotermes* o mais representativo em danos urbanos no Brasil (ELEOTÉRIO; FILHO, 2000).

Assim como os cupins, as formigas (Ordem Hymenoptera) são caracterizadas pelo comportamento altamente social, marcado por colônias numerosas. São várias as espécies que ocorrem em meio urbano, mas essas compartilham características comuns que as permitem o grande sucesso próximo aos domicílios humanos. Encontram na associação com os humanos os locais para a construção de ninhos; migram com grande facilidade; ausência de comportamento agressivo entre indivíduos de ninhos diferentes, o que permite o trânsito entre indivíduos de uma colônia para outra; são agressivas com outras espécies; múltiplas rainhas por colônia, aumentando a reprodução (PASSERA, 1994; BUENO, 2003). Segundo a revisão bibliográfica de Campos-Farinha et al. (2002), as espécies mais comuns em áreas urbanas são dos gêneros *Brachymyrmex*, *Camponotus*, *Crematogaster*, *Dorymyrmex*, *Paratrechina*, *Pheidole* e *Solenopsis*. Em geral, causam poucos incômodos, mais voltados para o consumo de alimentos domiciliares, entretanto podem estar em ambientes hospitalares atuando como transmissoras de patógenos (ZARZUELA; RIBEIRO; CAMPOS-FARINHA, 2002; PEREIRA; UENO, 2008).

A mosca da espécie *Musca domestica* Linnaeus, 1758 (Ordem Diptera), conhecida popularmente como mosca-doméstica, é uma das espécies mais amplamente distribuídas em associação aos humanos, originária da Ásia e hoje espalhada por todo o mundo, de ambientes rurais a urbanos (RAHUAL, 2013). Causa grande incômodo e repulsa, principalmente quanto à higiene e contaminação de alimentos. São ainda importantes vetores mecânicos de patógenos, tendo registro de mais de 100 microrganismos que chegam aos humanos veiculados pela

espécie (MIAN; MAAG; TACAL, 2002). Em especial as bactérias, que são carregadas no exoesqueleto dessas moscas, após alimentação e locomoção em fezes, e depositadas em substratos que podem entrar em contato com o corpo humano, como alimentos (RAHUMA et al., 2005).

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os jogos didáticos são utilizados nos mais diversos contextos e para os mais diversos públicos, o que pode ser facilmente constatado ao buscar por “jogos didáticos”, por exemplo, no Google Acadêmico. A aplicação e funcionamento dos jogos também são muito diversos, indo desde jogos de dinâmicas básicas inspiradas em jogos de memória, até jogos digitais.

Savi e Ulbricht (2008) destacaram o potencial educacional de jogos digitais como facilitador de aprendizado, além do efeito motivador e ferramenta para a socialização em meio à construção do conhecimento. Para os autores os jogos didáticos promovem a assimilação de conhecimento desde os anos iniciais da formação, com o processo de alfabetização, tanto quanto conteúdos mais aprofundados e complexos, como da área de saúde pública. Outro aspecto importante destacado, é que nos jogos encontram-se possibilidades de experiência de novas identidades, ao oferecer aos estudantes oportunidades de vivências de diferentes identidades a partir da imersão no que está sendo simulado em determinado jogo. O processo de imaginação proporciona a identificação com personagens dos jogos, assimilando conceitos trabalhados na atividade (HSIAO, 2007).

Focetola e colaboradores (2012) relatam a experiência docente na utilização de jogos de cartas no ensino de química no Ensino Médio. Um dos jogos, chamado *Chemlig* buscava revisar conceitos ministrados previamente em aulas teóricas convencionais, utilizando uma dinâmica do famoso jogo de cartas Uno. Ressalta-se o planejamento da atividade, destinando 100 minutos ao todo, sendo que 20 minutos foram destinados a uma aula introdutória em forma de *slides*. Cerca de 60 minutos foram destinados para a aplicação do jogo, guardando os minutos restantes para a aplicação de questionários. A contribuição pedagógica do jogo foi avaliada a partir dos questionários e os resultados obtidos destacam para a alta aceitação do jogo por parte dos alunos. Foi observado que a organização dos alunos em grupos grandes não auxiliou na dinâmica, facilitando a dispersão. Para tanto, Focetola e colaboradores (2012) recomendam que jogos de cartas sejam trabalhados em grupos menores, de 4 a 10 alunos, dentro de uma mesma turma para uma melhor experiência pedagógica.

A percepção de alunos e professores sobre o jogo de tabuleiro do tipo trilha chamado *Saúde do Adolescente*, cujos conteúdos trabalhados envolvem sexualidades, drogas, IST (infecções sexualmente transmissíveis), prevenção de gravidez, alimentação e *bullying* foi analisada por Perim, Giannela e Struchiner (2014), a partir de uma adaptação para integrar o uso de computadores frente às estratégias TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), como forma de inclusão da tecnologia na motivação adicional e quebra do cotidiano escolar. Como resultados, encontraram uma geral avaliação positiva do jogo na construção de conhecimento em saúde. Um dos pontos destacados foi a quebra da rotina educacional, sendo avaliada como “boa” ou “ótima” por 95% dos participantes. O despertar do interesse esteve presente no relato sobre as falas dos alunos, além da destacada competitividade funcionar como uma forma de instigar a motivação. Por parte dos educadores, os entrevistados foram favoráveis e se posicionaram de forma positiva à aplicação dos jogos. Os docentes enfatizaram a motivação e estímulo observados nos participantes. Os autores mencionaram como problemática o ritmo do jogo, que demanda mediações na aplicação para permitir que discussões sejam aprofundadas, conforme dúvidas e questões dos participantes, ao mesmo tempo em que haja tempo suficiente para a conclusão da partida.

Diante do tópico de ensino de invertebrados, há exemplos de jogos confeccionados e propostas para o ensino da biologia de diversos grupos em turmas do ensino básico, a exemplo de vermes-achatados com o jogo *Plateljogo* (SILVA-JUNIOR, 2017), um jogo de cartas de perguntas e respostas. Aplicado a turmas dos anos finais do ensino fundamental, o autor notou o jogo de perguntas como uma ferramenta lúdica que auxiliou na memorização de conceitos. Ainda, Silva-Junior (2017) destacou que o jogo didático pode ser conciliado com aulas tradicionais expositivas, de forma que a atividade lúdica tenha de fato uma função pedagógica e que os conceitos teóricos sejam assimilados com maior engajamento, envolvimento e reflexão dos estudantes.

No caso do 7º ano do Ensino Fundamental, Camargo (2014) desenvolveu e aplicou um projeto de produção de modelos didáticos para complementar e tornar mais atrativo o ensino de artrópodes. Segundo a autora, muitos professores de Ciências têm dificuldade em fazer com que as aulas despertem a atenção e o interesse do aluno. Isso é agravado pelo fato de que a disciplina de Ciências aborda muitos conteúdos em relação ao pouco tempo disponível e que a sua importância é

muitas vezes desconhecida pelos estudantes. O ensino de artrópodes, particularmente, é afetado por este contexto, já que todos os conteúdos relacionados aos artrópodes são de extrema importância e apresentam muitos termos e conceitos que repelem o interesse dos estudantes, portanto a tentativa de tornar a comunicação professor-aluno mais facilitada leva os conteúdos a serem apresentados de modo mais abstrato, com sua interpretação suscetível aos conhecimentos de senso comum. A proposta didática de Camargo, aplicada em um Colégio do município de Imbituva – PR, buscou tornar o aprendizado sobre artrópodes mais interessante com a confecção – pelos alunos – de mapas conceituais e, como foco principal, modelos didáticos tridimensionais de artrópodes que os próprios grupos de alunos apresentam aos demais.

A proposta do *ArthroPragas* consiste em reconstruir os conhecimentos dos estudantes acerca de diferentes artrópodes pragas urbanas enquanto interpretam o papel de biólogos contratados para identificar, classificar e assim lidar com tais artrópodes em uma cidade. Para a execução lúdica desta proposta, o jogo se contextualiza em meio aos trabalhos anteriores ao trabalhar com os estudantes organizados em pequenos grupos, com a disposição dos componentes do jogo na forma de tabuleiro, abordando conteúdos que podem se relacionar a diferentes objetos do ensino de Ciências, mais especificamente incrementando o processo de aprendizagem sobre artrópodes de maneira divertida e atrativa, desafiando o senso comum dos alunos e estimulando a construção do conhecimento. Ademais, o jogo estimula uma nova forma de competitividade, estimulando debates dentro e fora dos grupos, com a mediação do professor, e recompensa o envolvimento dos estudantes mesmo fora de seus turnos de jogada.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 PRODUÇÃO DO JOGO

O jogo produzido apresenta-se como um jogo de tabuleiro com trilhas, cuja superfície retrata uma cidade onde pragas urbanas são encontradas. São as pragas encontradas no jogo, sendo representados no tabuleiro como pequenas peças, ou “totens”. Os totens dispostos pelo tabuleiro (com a face contendo a figura dos artrópodes virada para baixo) são revelados durante o jogo e os jogadores (no caso, os alunos), divididos em grupos, representam equipes de biólogos da rede privada que farão a identificação e desinsetização das pragas espalhadas pela cidade através da correlação das informações que eles possuem na forma de cartas com a espécie de artrópode representada em cada totem. Vence o grupo que primeiro solucionar as quatro pragas presentes no jogo.

A confecção do jogo foi feita utilizando o software gratuito GIMP 2.8.22 (The GIMP Team[®]). Para facilitar a impressão e reedição, os materiais foram salvos em formato “.pdf”. Para a aplicação do jogo, recomenda-se que seja usado um papel de maior grossura (gramatura igual ou maior que 140 g/m²) ou mesmo lona, se possível. O tabuleiro foi projetado para o tamanho de papel A3 (297 x 420 mm), para tanto recomenda-se a impressão nesse formato de papel. As cartas e os totens foram idealizados para serem impressos em folha de papel A4 (210 x 297 mm) e, nesse tamanho, três unidades devem ser impressas para aplicação dos jogos. Ainda, há mais 12 cartas de quatro tipos diferentes em um arquivo único, que correspondem às cartas de informações errôneas, que também recomenda ser impresso em papel A4. Não foram fornecidos modelos de pinos para representar os jogadores (ou grupos) no tabuleiro, devido à dificuldade de imprimir modelos em 3D. Dessa forma, há a liberdade de utilizar objetos utilizados em sala de aula (apontadores, borrachas, tampa de caneta, etc.) para fins de identificação de jogadores e de equipes.

5.1.1 Tabuleiro

O tabuleiro representa uma única cidade que é dividida em quatro áreas diferentes, separadas por dois rios (Apêndice A). As quatro áreas são conectadas

por pontes e possuem “caminhos internos segmentados em casas” (trilhas). Ao iniciar o jogo, cada área deverá comportar quatro totens dispostos em ordem aleatória, com a face contendo a figura dos artrópodes viradas para baixo.

A resolução dos totens de uma determinada área deverá ser feita por uma equipe apenas quando o pino dessa equipe estiver em alguma casa da trilha correspondente àquela área (casas correspondentes a pontes não são consideradas como parte de nenhuma área).

5.1.2 Pinos

Cada equipe de alunos deverá ser representada por um pino, como o jogo funciona com quatro grupos (de preferência com quatro alunos em cada) são usados quatro pinos no total. Para que o jogo tenha início, cada equipe deverá posicionar seu pino em uma ponte diferente, dentre os quatro presentes no tabuleiro.

5.1.3 Totens

Os totens correspondem a cada um dos quatro artrópodes pragas urbanas presentes no jogo: formigas, cupins, moscas-domésticas e baratas. Existem quatro totens para cada artrópode, totalizando 16 totens (APÊNDICE B).

Cada uma das quatro áreas do tabuleiro deve conter quatro totens, dispostos aleatoriamente, cada um com a face que apresenta a figura do artrópode virada para baixo. Assim que o pino de uma equipe caia em uma casa dentro de uma das quatro áreas, o grupo poderá escolher um dos quatro totens e revelar o artrópode correspondente. O grupo deverá então reunir as três cartas com informações sobre Identificação, Prejuízos e Importância Ecológica cada correspondente àquele artrópode revelado.

5.1.4 Cartas

Cada uma das quatro pragas urbanas terá uma carta correspondente sobre cada um dos seguintes três tópicos:

1. Identificação: cartas que contém o nome popular, o nome científico/grupo taxonômico do artrópode, características morfológicas, hábitos, entre outros;

2. Prejuízos: estas cartas apresentam características nocivas ao ser humano, podendo ser o comportamento, transmissão de patógenos ou qualquer outro aspecto que caracteriza tal artrópode como uma praga urbana;

3. Importância Ecológica: cartas que trazem informações sobre os benefícios do artrópode ao meio, a importância da existência dessa espécie/grupo taxonômico para o equilíbrio ecológico, de modo a lembrar os alunos de que mesmo quando considerados pragas urbanas esses artrópodes desempenham um papel fundamental na natureza.

Assim totalizam-se 12 cartas corretas para as quatro pragas (Apêndice B). Além disso, existem cartas com informações errôneas de cunho popular sobre cada uma delas (Apêndice C), totalizando em 16 cartas correspondentes às quatro pragas. Caso o grupo identifique a carta com conhecimento errôneo associado a uma praga no momento da resolução desta, ganhará um ponto extra de natureza cumulativa que poderá ser usado como critério de desempate. Esse baralho com 16 cartas deverá ser entregue para cada um dos quatro grupos para resolução dos totens.

5.2 OS ARTRÓPODES PRAGAS URBANAS ABORDADOS NO JOGO

Formigas (Formicidae) – Além de ferroadas, muitos prejuízos podem ser associados às formigas, como o porte de bactérias infecciosas em hospitais e danos a aparelhos eletrônicos. No entanto, das aproximadamente 2000 espécies existentes no Brasil, apenas cerca de 20 a 30 espécies são consideradas pragas urbanas (ZORZENON, 2002).

Cupins (Isoptera) – Danificam as estruturas das quais se alimentam ou fazem seus ninhos, de onde despejam grandes quantidades de fezes. Poucos gêneros são considerados pragas no Brasil e todos são ótimos decompositores na natureza (ZORZENON, 2002).

Moscas-domésticas (*Musca domestica*) – Podem transmitir parasitoses ou levar à contaminação alimentar por deixarem suas fezes ao pousar em alimentos.

São fonte de alimento de diversos animais e notáveis por quebrar e reciclar matéria orgânica, principalmente suas larvas (KEIDING; OMS, 1986).

Barata-doméstica (*Blatta germanica* e *Periplaneta americana*) – Podem transmitir uma grande variedade de patógenos causadores de doenças, por abrigarem-se em esgotos e apresentarem altas taxas de proliferação (ZORZENON, 2002).

5.3 APLICAÇÃO EM ESCOLA

Os conhecimentos trabalhados no jogo contextualizam-se a vários objetos de estudo e habilidades a serem desenvolvidas no decorrer do currículo de Ciências no Ensino Fundamental (BRASIL, 2017). O jogo traz grande foco a artrópodes normalmente presentes no cotidiano dos estudantes, trabalhando com as suas diferentes características – habitat, comportamento, alimentação, reprodução e características morfológicas, entre outras – e principalmente a identificação desses animais, que são conceitos diretamente relacionados a habilidades construídas em Ciências no Ensino Fundamental (BRASIL, 2017). O propósito do jogo também se sustenta em aspectos relacionados à saúde pública ao trabalhar com o caráter de praga urbana dos artrópodes abordados, desde incômodos à população até artrópodes vetores de doenças, o que se relaciona fortemente a objetos de conhecimento tratados no quarto e sétimo ano (BRASIL, 2017). A aplicação do jogo foi pensada ao sétimo ano do ensino fundamental, porém pode ser realizada em conjunto com outras etapas do ensino que desenvolvam os conteúdos citados.

Uma das principais propostas do jogo consiste em desafiar o conhecimento popular dos estudantes acerca do que é abordado; qualquer ideia prévia que leve um grupo de estudantes a cometer qualquer equívoco no decorrer do jogo é levemente punida nos moldes da jogabilidade e dá aos estudantes uma nova chance de reavaliar suas convicções e julgamentos de artrópodes pragas urbanas e construir uma nova visão sobre tal, que é recompensada fazendo os grupos avançarem até que se atinja a vitória no jogo. Por conta desse aspecto, não se faz necessária a apresentação de uma aula convencional sobre os conteúdos abordados anterior à aplicação do jogo.

Espera-se que a execução do jogo em si estimule os alunos a construir novos conhecimentos através de, principalmente, discussões dentro dos grupos,

entre os grupos, e por tentativa e erro. Cabe ao professor avaliar a possibilidade de uma breve discussão ou introdução sobre o tema para revisar conceitos básicos presentes no jogo (como alguns termos presentes nas cartas ou definições simples sobre artrópodes) caso seja necessário antes da aplicação. A aplicação dos questionários pré-teste, como ferramenta de avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema, pode contribuir no julgamento da necessidade de revisão ou apresentação de conceitos. No entanto, espera-se que os assuntos que compõem os questionários sejam todos trabalhados no decorrer do jogo.

A primeira etapa da aplicação do jogo consiste na aplicação dos questionários pré-teste (apêndice D) a cada um dos estudantes. O objetivo destes questionários é coletar a visão dos alunos acerca dos temas que serão abordados ou construídos durante o jogo baseando-se em seus conhecimentos populares ou experiências individuais. As repostas de cada estudante a seu questionário pré-teste será – após a realização de todas as etapas – comparada àquelas do pós-teste para que então seja realizada a avaliação do conhecimento construído no decorrer do jogo.

A próxima etapa é a aplicação e execução do jogo em sala de aula, de modo a seguir o descrito nas regras (principalmente aquelas elucidadas do item 6.1 ao 6.3). O papel do professor nesta etapa consiste na separação dos alunos em grupos (conforme as regras), distribuição dos materiais (dispor o tabuleiro, separar e entregar o número correto de cartas para cada grupo, distribuir um pino para cada grupo, assim por diante conforme as regras), explicação sobre as regras e funcionamento do jogo e mediador de todos os acontecimentos no decorrer da execução do jogo (garantir o cumprimento das regras, avaliar as cartas propostas dos grupos de estudantes para a resolução dos totens como corretas ou incorretas, cronometrar o tempo de resposta de cada grupo, aplicar todas as regras para que a execução do jogo ocorra como o esperado). Para que esta etapa seja bem-sucedida e a execução do jogo contribua com a formação de conhecimentos acerca dos artrópodes abordados faz-se indispensável o professor aplicador estar consciente, seguro e confortável com todas as regras e funcionamento do jogo em seus mínimos detalhes.

A última etapa é a aplicação dos questionários pós-teste (apêndice D) e ergonômico (apêndice E) a cada um dos estudantes. O questionário pós-teste deve ser idêntico ao pré-teste, apenas com alterações na ordem das questões, já que o

objetivo é avaliar os conhecimentos construídos pelos alunos durante o jogo sobre os temas abordados através da comparação com os conhecimentos anteriores acerca dos mesmos temas (em forma de respostas ao questionário pré-teste). Cabe ao professor, nesta etapa, avaliar discrepâncias e concordâncias nas respostas de cada aluno de antes e depois do jogo, e concluir se houve ou não efetiva edificação de conhecimentos no decorrer do jogo.

O tempo estimado para as atividades é de 20 min para a organização e introdução, 60 min para a execução do jogo e 20 min para os questionários. Se possível, a presença de mais um professor ou auxiliar para ajudar na organização da turma e aplicar outras partidas ao mesmo tempo (o que exige a disponibilidade de mais de um conjunto do jogo) é fortemente aconselhável.

6. RESULTADOS

6.1 ORGANIZAÇÃO

Os alunos deverão ser organizados em quatro grupos, de preferência com quatro alunos em cada, representando equipes de biólogos da rede privada. No tabuleiro, deve-se organizar os totens de forma que cada área tenha 4 totens diferentes, a diversidade em cada área não é importante, mas o professor pode organizar de forma que cada área tenha as quatro pragas. É opcional.

É importante verificar se cada um dos quatro baralhos é composto por 12 cartas com informações corretas sobre cada artrópode (cartas de Identificação, Prejuízos e Importância Ecológica cada qual correspondente a um artrópode) + 4 cartas com informações erradas. Cada baralho deverá conter *exatamente* as mesmas cartas. Feito isto, a próxima etapa é distribuir um baralho para cada grupo buscando que cada aluno dentro do grupo tenha o mesmo número de cartas em mãos.

Antes do início do jogo, deve-se determinar a ordem em que os grupos farão suas jogadas, o que pode ser definido, por exemplo, pelo maior valor tirado no dado. Cada grupo então posicionará seu pino em uma das quatro pontes no tabuleiro, para dar início ao jogo.

6.2 FUNCIONAMENTO DO JOGO

O primeiro grupo a jogar lança o dado e pode mover seu pino em qualquer uma das direções, mas não poderá mudar de direção ao longo do trajeto. Caso o pino caia em uma ponte, o grupo passará a vez. Caso o pino caia em uma das quatro áreas, o grupo poderá escolher um dos quatro totens e revelar o artrópode correspondente. O grupo terá então 2 minutos para reunir as três cartas (Identificação, Prejuízos e Importância Ecológica) correspondentes àquele artrópode revelado. Cabe ao professor verificar se as cartas atribuídas são as corretas. Caso o grupo atribua as três cartas corretas, o professor recolhe as três cartas atribuídas, entrega o totem para o grupo. Caso o grupo erre uma ou duas das cartas atribuídas, o professor deverá devolvê-las ao grupo, que perderá uma “vida”, mas ficará com o totem. Caso o grupo erre todas as cartas atribuídas, o professor deverá devolver

todas estas cartas e retirar uma das “vidas” do grupo, este passará a vez e deverá tentar atribuir as cartas corretas na próxima rodada, sem direito a jogar o dado novamente. Cada grupo terá três “vidas”, ou seja, deverá atribuir as três cartas corretas a um dos artrópodes na primeira tentativa para vencer o jogo. As cartas atribuídas de forma errada deverão ser devolvidas aos jogadores. Em qualquer uma das hipóteses anteriores, se os alunos indicarem que encontraram uma carta com informação popular errônea sobre o artrópode, o grupo ganhará um ponto extra que será marcado com a própria carta.

A partir disso, é a vez do próximo grupo, que deve realizar o mesmo procedimento. Caso um dos grupos escolha um totem com uma espécie que ele já possui, esse grupo volta a ser virado para baixo e o grupo terá mais uma chance de escolher outro totem (caso houverem outros totens não revelados na mesma área). Caso seja outro totem que o grupo já resolveu, passa a vez.

6.3 FIM DO JOGO

O jogo seguirá desta forma, até que uma das equipes consiga resolver todas as quatro pragas urbanas existentes no jogo. Deverá então ser continuada a rodada até que o último grupo jogue e então serão respeitados os critérios para vencer o jogo. Se apenas uma equipe concluiu as quatro pragas urbanas, então esta será vencedora. Caso mais de uma das equipes resolva a quarta praga na mesma rodada, então será contado o número de pontos extras que cada uma possui, sendo aquela com mais pontos a vencedora. Caso haja empate também nesse critério, deverá se considerar o grupo com maior número de “vidas” restantes e, posteriormente, o grupo com menor número de cartas restantes na mão.

6.4 AVALIAÇÃO DO JOGO

Em conjunto ao jogo, são propostos três questionários: (i) pré-teste, aplicado antes do jogo e (ii) pós-teste, aplicado após o jogo – ambos para fins de quantificar se foi efetiva a aprendizagem do conteúdo teórico utilizando do jogo como ferramenta didática – e (iii) ergonômico, que buscará avaliar aspectos gerais do jogo, como dificuldade, duração e aspectos visuais do mesmo por parte dos/das estudantes. Os questionários pré e pós-teste contém 8 questões (APÊNDICE D),

sendo esses idênticos, porém as questões em ordem diferente a fim de evitar a mera memorização (COSTA; MIRANDA; GONZAGA, 2018). Esses foram desenvolvidos de modo a serem de fácil e rápido preenchimento (menos de dez minutos), de múltiplas escolhas, além de conter imagens ilustrando artrópodes, a fim de ser mais visualmente atraente aos participantes. O questionário ergonômico contém também 8 perguntas, todas com o intuito de permitir a avaliação dos aspectos do jogo por parte do aluno (APÊNDICE E). Esse último também foi pensado para ser de fácil e rápido preenchimento (menos de cinco minutos), além de conter questões de avaliação de aspectos do jogo a partir do preenchimento de estrelas (cinco estrelas, quanto mais estrelas preenchidas, maior o grau de satisfação).

7 DISCUSSÃO

Tendo entre os elementos do jogo os quatro artrópodes pragas urbanas exemplificados, que são muito comuns e presentes no cotidiano, o objetivo de sensibilização dos estudantes pode ser cumprido mais facilmente. Vemos também nessa proposta de jogo o potencial de promover reflexões em grupo acerca dos conteúdos teóricos de zoologia, ecologia e saúde pública, abordados em Ciências no 7º ano do Ensino Fundamental. Dessa forma, a sensibilização por meio dos exemplos cotidianos e às reflexões teóricas ao longo da partida demonstram que a partir do jogo *ArthroPragas* é possível a aprendizagem significativa, indo muito além de ser uma atividade atrativa e interessante (BOLLER; KAPP, 2018).

A proposta do jogo é também única em abordar tanto os aspectos negativos quanto os positivos dos grupos de artrópodes apresentados: o foco em pragas urbanas, alinhado ao objetivo final de “livrar” a cidade de todas as pragas, torna surpreendente a importância no decorrer do jogo dos aspectos positivos dos artrópodes (em meios não-urbanos, em ciclos e relações ecológicas), bem como a desmistificação de conhecimentos populares, porém equivocados, para a conclusão do jogo. Os alunos, ao assumirem o papel de biólogos profissionais no jogo, podem perceber que a área de atuação do biólogo no cenário em questão não se limita à identificação dos organismos, como também conscientizam pela educação ambiental e a atuam no manejo de pragas.

A escolha por exemplos de organismos presentes no cotidiano dos estudantes, assim como toda a problemática das pragas urbanas e saúde pública, dialoga com a perspectiva de Paulo Freire em aproximar o conteúdo estudado à realidade e experiência individual do aluno.

Por que não estabelecer uma “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? A ética de classe embutida neste descaso? (FREIRE, 2015, p. 32).

Dessa maneira, o processo de ensino-aprendizagem por meio do jogo proporciona aos alunos, além da assimilação do conteúdo teórico a partir de elementos cotidianos, a reflexão sobre os aspectos sociais e políticos relacionados ao surto de artrópodes pragas urbanas e implicações para a saúde pública. O

conhecimento teórico torna-se aplicável à realidade em questão, auxiliando na formação de cidadãos participativos e conscientes em meio à sociedade.

Da mesma forma que apontado em Boller e Kapp (2018), o jogo *ArthroPragas* apoia-se na abstração da realidade para a imersão dos jogadores no processo de ensino-aprendizagem. Com o tabuleiro (Apêndice A), espera-se proporcionar a imersão no jogo ao simular um cenário imaginativo condizente com o que é visto na realidade, com construções, habitações, vegetação próxima e os artrópodes em questão. Nesse quesito, a dinâmica de trilha do jogo propicia a movimentação por esse cenário, facilitando a experiência imaginativa. Além do tabuleiro, os totens dos artrópodes (Apêndice B) também colaboram à aproximação dos estudantes ao conteúdo trabalhado, ao representar animais existentes reais e presentes no cotidiano de, virtualmente, todos os jogadores.

O erro no processo de ensino-aprendizagem é inevitável e pode ser aproveitado como algo didaticamente produtivo, corrigível e de grande valor em contexto educacional (SPINILLO et al., 2014). Nos jogos educacionais, o foco não deve ser a vitória, mas sim o aprendizado (BOLLER; KAPP, 2018). Errar e corrigir são fundamentais na construção do conhecimento, etapas naturais da prática escolar que jamais devem ser vistos como fracassos e motivos de desincentivo e constrangimentos aos estudantes (ALRO; SKOVSMOSE, 2006; SPINILLO et al., 2014). No jogo aqui proposto, atribuir cartas com informações errôneas (Apêndice C) ou de outro artrópode ao artrópode revelado (Apêndice B) incorre em desvantagens à equipe. Entretanto, a importância dos erros não deve ser subestimada, havendo oportunidades para corrigir os erros ao longo das rodadas. Ao corrigir os erros e identificar qual foi a carta atribuída de forma errônea, é esperado que haja a assimilação do conteúdo teórico, sendo uma forma de aprendizado digna de recompensa e de valorização para a equipe. A autonomia e protagonismos dos alunos estarão presentes no aprendizado a partir da correção dos erros, considerando que se dará por discussões e reflexões em equipe, sendo o professor o mediador desse processo. Dessa forma, a correção não se dará pela mera indicação do que está errado e do que deverá ser feito, mas sim a busca por encontrar a informação errônea e corrigi-la (PACHECO; MEDEIROS, 2009).

Destaca-se a possível contribuição do jogo para a aprendizagem conceitual dos conteúdos teóricos presentes nas cartas (Apêndices B e C), sendo estes separados em três grupos: identificação, prejuízo e importância ecológica. Ao

assimilar corretamente o artrópode à sua carta correta de identificação, contribui-se na aprendizagem da biologia dos invertebrados em questão, como comportamento, locais de ocorrência em áreas urbanas e características morfológicas que permitem a identificação. Ao assimilar corretamente a carta de prejuízo à praga correspondente, contribui-se para a aprendizagem em saúde pública, identificando os danos e incômodos causados. As informações de importância ecológica permitem ir além dos traços incômodos dos organismos estudados, demonstrando que em seus ambientes naturais e em equilíbrio ecológico os táxons exemplificados exercem funções importantes e imprescindíveis para conservação ambiental. Além disso, todas essas informações em conjunto contribuem para a desmistificar e corrigir informações errôneas atribuídas aos organismos previamente pelo conhecimento popular.

O presente jogo *ArthroPragas* demonstra-se de grande potencial de aprendizado eficaz. De acordo com a meta-análise de Wouters e colaboradores (2013), a retenção de conteúdo por meio de jogos de aprendizagem é mais eficaz do que por meio de métodos tradicionais (ex. aulas expositivas, leitura, repetição de conceitos). Essa eficácia é atribuída à mudança nos processos cognitivos, do caráter imaginativo e imersivo dos elementos dos jogos, e por aumentar a motivação. Segundo os mesmos autores, o aprendizado é maior em jogos em que os jogadores trabalham em equipe – o que está presente no funcionamento do *ArthroPragas*, uma vez que os jogadores deverão discutir em grupo a escolha das três cartas (identificação, prejuízos e importância ecológica) referentes ao artrópode revelado.

Entretanto, apesar do potencial que visualizamos na nossa proposta de jogo de acordo com a literatura, a aprendizagem eficaz só poderá ser confirmada quando for aplicado a diferentes turmas. Os questionários pré e pós-teste propostos (Apêndices D) têm por objetivo testar a eficácia do jogo na aprendizagem dos estudantes. Ao comparar os acertos e erros nos questionários antes e depois da aplicação da atividade, será possível avaliar se o jogo de fato foi significativo para a aprendizagem do conteúdo teórico (COSTA; MIRANDA; GONZAGA, 2018). Os aspectos visuais e mecânicos do jogo poderão ser avaliados pelo questionário ergonômico proposto (Apêndice E), o que tornará possível a identificação de atributos a serem melhorados e adaptados no jogo (COSTA; MIRANDA; GONZAGA, 2018).

O papel do Professor na utilização do jogo como ferramenta de aprendizagem deve ir além da aplicação e execução do jogo através das regras propostas: deve aproveitar a dinâmica estimulada pelo “jogar” para incentivar o processo de construção de conhecimento, orientar a assimilação do conteúdo, estimular diferentes reflexões que contribuam para que os estudantes tirem novas conclusões e, especialmente, controlar a competitividade entre os alunos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, elaboramos e disponibilizamos os itens necessários para a aplicação do jogo, sendo de baixo custo para impressão e montagem em sala de aula. Indicamos que, para uma melhor qualidade e durabilidade, seja impresso nos formatos indicados nos Apêndices, seguido por plastificação e/ou uso de papel mais rígido, como papel cartão. Com o material disponibilizado, o jogo *ArthroPragas* poderá ser utilizado por qualquer professor para a aplicação em suas turmas. A presente proposta foi pensada para o 7º ano do Ensino Fundamental, entretanto a aplicação é viável para outros anos, assim como também do Ensino Médio, ficando a critério do professor.

Em acordo com a fundamentação teórica utilizada, essa proposta de jogo didático demonstra-se de potencial para a aprendizagem efetiva nos tópicos abordados em ecologia de artrópodes e saúde pública. Buscamos, além do caráter interessante e lúdico, um jogo que dialogue com o conteúdo teórico e na desmistificação de conhecimentos prévios errôneos, auxiliando diretamente no aprendizado. Todavia, faz-se necessária a aplicação da atividade e dos questionários em diferentes turmas para avaliar em prática a eficiência educativa da presente proposta – o que será feito na continuidade do nosso projeto de extensão vinculado à Universidade Federal do Paraná.

Esperamos que o presente trabalho contribua no campo de conhecimento sobre jogos de aprendizagem, assim como também possa servir de inspiração e embasamento para futuros trabalhos. E, não menos importante, possa ser de fato aplicado por professores em suas turmas, levando o potencial apresentado para além da academia.

REFERÊNCIAS

- ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- ATTIE, J. P. Breve história da defesa da utilização de jogos na educação. **VII Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade” (Educon)**, Aracaju, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2014.
- BARBOSA, S. L; BOTELHO, H. S. **Jogos e brincadeiras na educação infantil**. Lavras, 2008.
- BELL, W. J.; ADIYODI, K. G. **American Cockroach**. Springer, 1981.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BOLLER, S.; KAPP, K. **Jogar Para Aprender: tudo o que você precisa saber sobre design de jogos de aprendizagem eficazes**. DVS Editora, São Paulo, 2018.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 07 out. 2020.
- BUENO, O. C. Formigas na Área Urbana. **Biológico**, São Paulo, v. 65, n. 1/2, p. 93-94, 2003.
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p. 35-48, 2003.
- CAMPOS-FARINHA, A. E. C.; BUENO, O. C.; CAMPOS, M. C. G.; KATO, L. M. As formigas urbanas no Brasil: Retrospecto. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 129-133, 2002.
- COSTA, R. C.; MIRANDA, J. C.; GONZAGA, G. R. Avaliação e Validação do Jogo Didático “Desafio Ciências - Sistemas do Corpo Humano” Como Ferramenta Para o Ensino de Ciências. **REnCiMa**, v. 9, n. 5, p. 56-75, 2018.
- COSTA, S. I. T. (2018). **A importância didática de textos não convencionais na motivação, no interesse e na aprendizagem científica de alunos do 1º ciclo de escolaridade**. Dissertação (Mestrado em Ensino). Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Educação, Lisboa. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.21/9706>>. Acesso em: 21 out. 2020.

ELEOTÉRIO, E. S. R.; FILHO, E. B. Levantamento e identificação de cupins (Insecta: Isoptera) em área urbana de Piracicaba-SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 125-139, 2000.

FOCETOLA, P. B. M.; CASTRO, P. J.; SOUZA, A. C. J.; et al. Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, 248-255, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 51ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2015.

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C.; FARIA, A. C. O. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Educação Pública**, v. 17, ed. 7, 2017.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento de cultura**. 5ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

HSIAO, H. A Brief Review of Digital Games and Learning. **DIGITEL 2007, The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning**. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 124-129, 2007.

KEIDING, J.; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). The housefly: **biology and control**. **Division of Vector Biology and Control**. Geneva, World Health Organization, 1986.

KIYA, M. C. S. **O uso de jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem**. Material Didático, Programa de Desenvolvimento Educacional, da Secretaria de Estado da Educação, 41 p., 2014.

LIMA, J. M. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008.

MALUF, A. C. M. Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem. **Psicopedagogia Online**, 2006.

MARQUES, Marta Nascimento; KRUG, Hugo Norberto. O jogo como conteúdo da Educação Física Escolar. **Revista Digital: P@rtes**, São Paulo, 2009.

MIAN, L. S.; MAAG, H.; TACAL, J. V. Isolation of Salmonella from muscoid flies at commercial animal establishment in San Bernardino County, California. **Journal of Vector Ecology**, v. 27, p. 82-85, 2002.

MORÁN J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: Souza, C. A.; Morales, O. E. T. (orgs.). **Coleções Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, vol. II. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

NEGRINE, A. Concepção do jogo em Piaget. In: **Aprendizagem & Desenvolvimento Infantil: Simbolismo e Jogo**. Porto Alegre: Prodil, 1994, p. 32-45.

NEGRINE, A. Concepção o jogo em Vygotski: uma perspectiva psicopedagógica. **Revista Movimento**, n. 02, ano 02, 1995.

PACHECO, A. B.; MEDEIROS, C. F. Uma investigação sobre as dificuldades no uso de estratégias para a resolução de problemas verbais no campo da análise combinatória. In: MARANHÃO, C. (Org.) **Educação matemática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio: pesquisa e perspectivas**. São Paulo: Musa Editora, p. 76-98, 2009.

PAI, H.; KO, Y. C.; CHEN, E. R. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential mechanical disseminators of *Entamoeba histolytica*. **Acta Tropica**, v. 87, n. 3, p. 355-359.

PAPINI, S.; OLIVEIRA, J. L.; MAZZONI, A.; ANDRADE, M. I. O.; LUCHINI, L. C. Abundância e impacto de controle de pragas urbanas na região de uma subprefeitura do município de São Paulo. **Hygeia**, v. 5, n. 9, p. 32-41, 2009.

PASSERA, L. Characteristics of tramp species. In: WILLIAMS, D. F. (Ed.). Exotic ants: biology, impact, and control of introduced species. **Boulder: Westview Press**, p. 23-43, 1994.

PEREIRA, R. S.; UENO, M. Formigas como veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 41, n. 5, 492-495, 2008.

PERIM, C. M.; GIANNELA, T. R.; STRUCHINER, M. Análise do uso de um jogo para educação em saúde com adolescentes. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, 1-12, 2014.

PRADO, A. P. Controle das principais espécies de moscas em áreas urbanas. **Biológico**, São Paulo, v. 65, n. 1/2, p. 95-97, 2003.

RAFAEL, J. A.; SILVA, N. M., DIAS, R. M. N. S. Baratas (Insecta, Blattaria) sinantrópicas na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 1. p. 173-178, 2008.

RAHUAL, P. Effect of *Curcuma longa* (Turmeric) on biochemical aspects of Housefly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 3, n. 5, p. 1-3, 2013.

RAHUMA, N.; GHENGHESH, K. S.; BEN AISSA, R.; ELAMAARI, A. Carriage by the housefly (*Musca domestica*) of multiple-antibiotic-resistant bacteria that are potentially pathogenic to humans, in hospital and other urban environments in Misurata, Libya. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 99, n. 8, 795–802, 2005.

RUPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. São Paulo: Roca, 2005.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **CINTED-UFRGS – Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, 2008.

SILVA-JÚNIOR, J. M. **Jogos didáticos como instrumento de ensino-aprendizagem no ensino de ciências no ensino fundamental**. Monografia – Universidade Federal De Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Licenciatura em Educação do Campo. Sumé – PB, 56 f., 2017.

SPINILLO, A. G.; PACHECO, A. B.; GOMES, J. F.; CAVALCANTI, L. O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso? **Boletim Gepem**, n. 64, 2014.

TANG, T.; BOURGUIGNON, T.; WILLENMSE, L.; DE CONINCK, E.; EVANS, T. Global spread of the German cockroach, *Blattella germanica*. **Biological Invasions**, v. 21, p. 693-707, 2018.

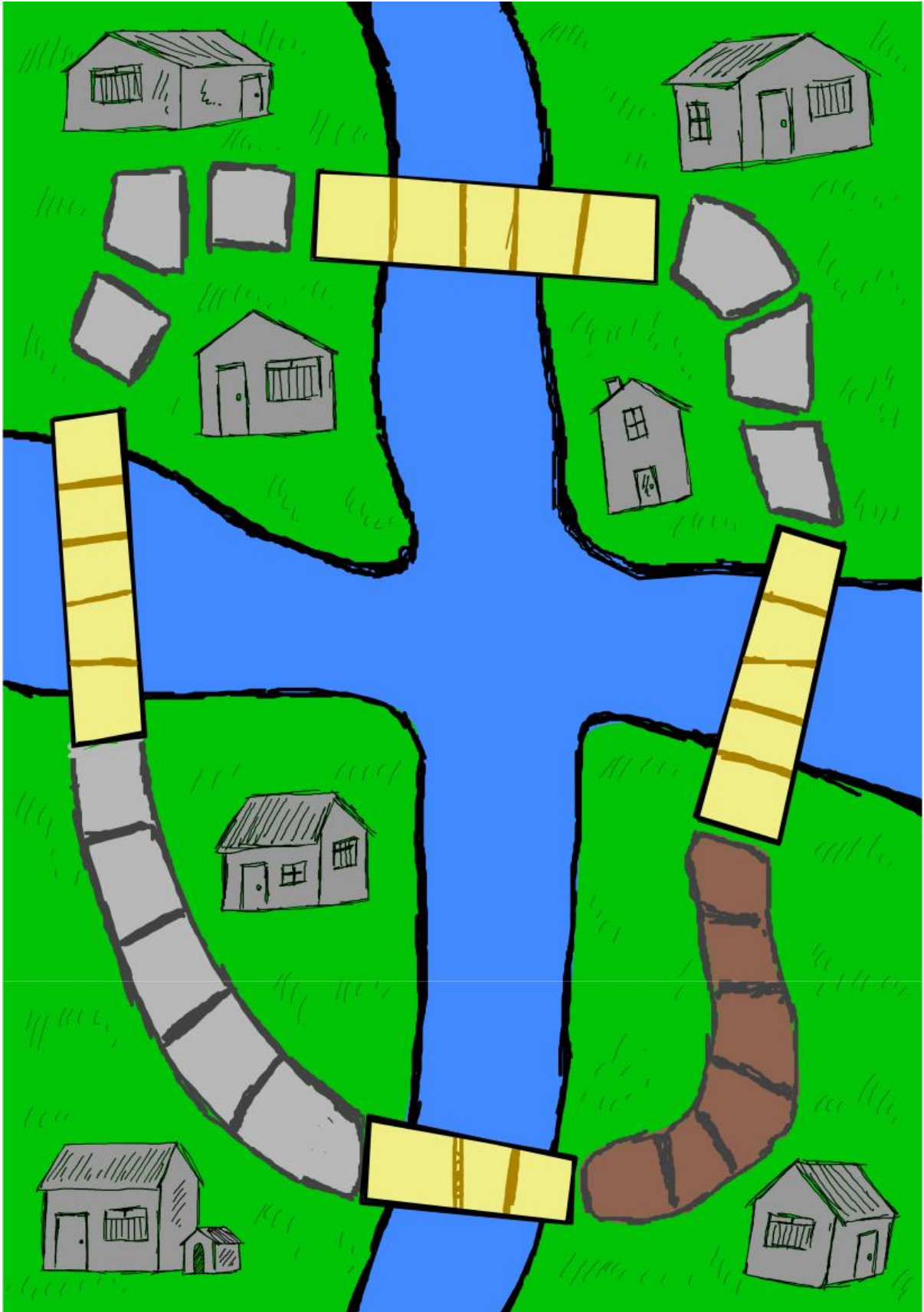
WOUTERS, P.; VAN NIMWEGEN, C.; OOSTENDORP, H.; VAN DER SPEK, E. D. A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. **Journal of Educational Psychology**, v. 105, n. 2, p. 249-265, 2013.

ZARZUELA, M. F. M.; RIBEIRO, M. C. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C. Distribuição de formigas urbanas em um hospital da região sudeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 85-87, 2002.

ZORZENON, F. J. Noções Sobre as Principais Pragas Urbanas. **Biológico**, v. 64, n. 2, p. 231-234, 2002.

APÊNDICE A: TABULEIRO

O tabuleiro do jogo *ArthroPragas*, disponibilizado na íntegra na próxima página, deverá ser impresso em cópia única em formato A3.



APÊNDICE B: CARTAS CORRETAS E TOTENS

Na página a seguir estão disponibilizadas as cartas com as informações corretas e os totens. Estão na mesma linha as cartas do grupo de pragas-urbanas e seus respectivos prejuízos e importância ecológica. Ao final da página estão os totens, cada um representando um dos artrópodes praga urbana utilizados no jogo.

Cupim-da-madeira
Isoptera

- São insetos sociais;
- Vivem dentro de estruturas de madeira, como móveis e estruturas de casas;
- Dois pares de asas com o mesmo tamanho nas rainhas e reis, operários sem asa;
- Não possuem ferrão.

Prejuízos

Causam danos às estruturas nas quais habitam e/ou das quais se alimentam. Suas fezes muitas vezes são despejadas do ninho em grandes quantidades, causando bastante sujeira.

Importância ecológica

São consumidores primários e decompositores, principalmente de troncos de árvore, auxiliando na aeração dos solos e distribuição dos nutrientes. Apenas uma pequena proporção das espécies é considerada praga.

Formigas
Formicidae

- São insetos sociais;
- Dois pares de asas com tamanhos diferentes nas rainhas e machos, operárias sem asas;
- geralmente possuem ferrão;
- abdômen com cintura fina.

Prejuízos

Podem ferir, causando problemas a pessoas com alergia, principalmente quando em grandes quantidades.

Importância ecológica

Possuem várias funções na natureza, como predação, associação com plantas, fungos, decomposição, etc. São alguns dos organismos mais abundantes nas florestas. Apenas uma pequena proporção das espécies é considerada praga.

Mosca-doméstica
Musca domestica

- São insetos;
- Corpo preto e olhos vermelhos;
- Apenas dois pares de asas;
- Muito comumente encontradas dentro das casas.

Prejuízos

Estão constantemente buscando pousar em alimentos, onde podem deixar suas fezes e patógenos, levando à intoxicação alimentar ou parasitoses. Quando em grandes quantidades, costumam ser bastante incômodas.

Importância ecológica

Quebram e reciclam matéria orgânica. Suas larvas se alimentam vorazmente de fezes, animais e plantas podres. São predadas por vários animais, como os sapos.

Barata-doméstica
Blatta germanica & *Periplaneta americana*

- São insetos;
- Dois pares de asas grandes, as quais raramente usam;
- Hábitos noturnos;
- Pernas com fileiras de espinhos;
- Antenas muito longas;
- Coloração castanha ou marrom-escura.

Prejuízos

Como se abrigam no esgoto de dia e transitam por móveis, objetos e alimentos durante a noite, são capazes de transmitir uma gama de doenças: gastrointestinais, infecções, alergias, verminoses, micoses e amebíases.

Importância ecológica

São cicladores de matéria orgânica e, por muitas vezes terem um tamanho grande, servem de alimento para animais maiores.



APÊNDICE C: CARTAS ERRÔNEAS

Na página a seguir estão disponibilizadas as cartas com as informações incorretas. São quatro cartas repetidas quatro vezes, sendo um conjunto sem repetições em cada linha. Uma folha A4 tem a quantidade de cartas para quatro equipes.

Prejuízos

Apesar de grandes e de aparência desagradável, esses animais não apresentam nenhum risco à saúde humana. Alimentos sobre os quais esses animais andaram continuam bons para consumo.

Prejuízos

Esses animais podem trazer grande desconforto por serem capazes de picar, assim como as abelhas. Como se alimentam unicamente de açúcar, podem trazer prejuízos ao roubar esse alimento das residências.

Prejuízos

Apesar de construírem ninhos dentro de estruturas de madeira, não são capazes de causar danos, pois não se alimentam dela. São capazes de ferir, causando grande dor e reações alérgicas.

Prejuízos

São animais inofensivos, adaptados a residências humanas. As espécies que vivem em esgotos e fezes são diferentes daquelas que pousam sobre a comida.

Prejuízos

Apesar de grandes e de aparência desagradável, esses animais não apresentam nenhum risco à saúde humana. Alimentos sobre os quais esses animais andaram continuam bons para consumo.

Prejuízos

Esses animais podem trazer grande desconforto por serem capazes de picar, assim como as abelhas. Como se alimentam unicamente de açúcar, podem trazer prejuízos ao roubar esse alimento das residências.

Prejuízos

Apesar de construírem ninhos dentro de estruturas de madeira, não são capazes de causar danos, pois não se alimentam dela. São capazes de ferir, causando grande dor e reações alérgicas.

Prejuízos

São animais inofensivos, adaptados a residências humanas. As espécies que vivem em esgotos e fezes são diferentes daquelas que pousam sobre a comida.

Prejuízos

Apesar de grandes e de aparência desagradável, esses animais não apresentam nenhum risco à saúde humana. Alimentos sobre os quais esses animais andaram continuam bons para consumo.

Prejuízos

Esses animais podem trazer grande desconforto por serem capazes de picar, assim como as abelhas. Como se alimentam unicamente de açúcar, podem trazer prejuízos ao roubar esse alimento das residências.

Prejuízos

Apesar de construírem ninhos dentro de estruturas de madeira, não são capazes de causar danos, pois não se alimentam dela. São capazes de ferir, causando grande dor e reações alérgicas.

Prejuízos

São animais inofensivos, adaptados a residências humanas. As espécies que vivem em esgotos e fezes são diferentes daquelas que pousam sobre a comida.

Prejuízos

Apesar de grandes e de aparência desagradável, esses animais não apresentam nenhum risco à saúde humana. Alimentos sobre os quais esses animais andaram continuam bons para consumo.

Prejuízos

Esses animais podem trazer grande desconforto por serem capazes de picar, assim como as abelhas. Como se alimentam unicamente de açúcar, podem trazer prejuízos ao roubar esse alimento das residências.

Prejuízos

Apesar de construírem ninhos dentro de estruturas de madeira, não são capazes de causar danos, pois não se alimentam dela. São capazes de ferir, causando grande dor e reações alérgicas.

Prejuízos

São animais inofensivos, adaptados a residências humanas. As espécies que vivem em esgotos e fezes são diferentes daquelas que pousam sobre a comida.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

O questionário a seguir, presente na próxima página, deverá ser preenchido pelos estudantes duas vezes – uma antes da aplicação do jogo (pré-teste) e outra após a aplicação do jogo (pós-teste). Recomenda-se o uso de apenas uma folha A4 frente e verso por questionário, para a menor geração de resíduos.

Questionário Avaliativo – ArthroPragas

Nome da Escola: _____

Nome do (a) professor (a): _____ Ano: _____

Identificação/número do aluno: _____

Pré-jogo () Pós-jogo ()

Responda às 8 questões a seguir marcando um X nas alternativas corretas.

1) Qual das imagens abaixo contém quatro artrópodes pragas urbanas?

A) ()

B) ()

C) ()



2) Como evitar o aumento das populações de insetos pragas urbanas?

- a) () Derrubar árvores;
- b) () Contratar um serviço de desinsetização;
- c) () Acabar com áreas de vegetação nativa dentro das cidades;
- d) () Deixar lixo acumulado em casa e nos terrenos.

3) Quais consequências negativas esses animais podem trazer para nós? Assinale a alternativa que contenha apenas danos causados por insetos pragas urbanas.

- a) () Danos em móveis e alimentos e transmissão de doenças;
- b) () Danos em móveis, poluição e acidentes com veneno;
- c) () Transmissão de doenças, polinização e decomposição;
- d) () Alergias, acidentes com veneno e danos em alimentos.

4) Onde o problema com insetos pragas urbanas é mais forte?

- a) () Perto de habitações humanas;
- b) () Na floresta;
- c) () Em área rural;

d) () Cidades abandonadas.

5) Quais as características de um inseto praga urbana?

a) () Grande número de indivíduos causando danos e incômodos ao ser humano dentro das cidades;

b) () Animais raramente vistos e sem nenhum problema para os humanos;

c) () Insetos que picam e causam alergias e são polinizadores;

d) () Não têm predadores em áreas rurais e causam danos em plantações.

6) Qual alternativa apresenta os itens que facilitam a existência dessas pragas urbanas?

a) () Esgoto não-tratado e lixo acumulado;

b) () Ter vasos de plantas em casa;

c) () Ruas arborizadas e quintais com flores;

d) () Áreas rurais perto de florestas.

7) Os insetos que, dentro das nossas casas, chamamos de pragas podem ser importantes quando estão em ambientes naturais?

() Sim, são muito importantes ecologicamente quando em um ambiente natural e em equilíbrio;

() Não, esses insetos são pragas em qualquer lugar que estiverem.

() Não, esses insetos não são de importância ecológica em nenhum ambiente

() Tanto faz, não têm importância em nenhum ambiente

8) Todos os insetos podem ser considerados pragas?

() Sim, todo inseto causa danos aos humanos, sendo considerado uma praga

() Não, apenas quando em surtos populacionais um inseto pode ser considerado praga

() Tanto em ambientes degradados quanto em ambientes naturais são pragas

() Tanto faz, insetos não têm importância em nenhum ambiente

APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO ERGONÔMICO

O questionário a seguir, presente na próxima página, deverá ser preenchido pelos estudantes após a aplicação do jogo e do questionário pós-jogo, para fins de avaliação dos aspectos gerais do jogo. Recomenda-se o uso de apenas uma folha A4 frente e verso por questionário, para a menor geração de resíduos.

Questionário Ergonômico – ArtroPragas**Nome da Escola:** _____**Nome do (a) professor (a):** _____ **Ano:** _____**Identificação/número do aluno:** _____

1. Quão interessante você achou o jogo?



2. Quanto à dificuldade do jogo, o que você achou?

- a) muito fácil de jogar
- b) normal
- c) difícil, mas aprendi jogando
- d) muito difícil, não consegui jogar

3. Quanto à duração das partidas, o que você achou?

- a) as partidas são muito curtas
- b) as partidas levam o tempo ideal
- c) as partidas são muito longas

4. Que nota você daria para o visual do cenário do jogo? Pintar o número de estrelas para dar a nota.



5. Que nota você daria para o visual das peças e personagens? Pintar o número de estrelas para dar a nota.



6. Quanto ao tamanho do tabuleiro e das peças:

- a) Ideais
- b) Poderiam ser maiores
- c) Poderiam ser menores

7. Você gostaria que jogos de tabuleiro fossem usados mais vezes nas aulas?

- a) Sim! Com certeza
- b) Tanto faz
- c) Não. Prefiro as aulas convencionais

8. No geral, que nota você daria para o jogo?

