



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



ISABELA LOMBARDO MENIZ

**JOGO EDUCATIVO SOBRE ESPÉCIES INVASORAS E BIODIVERSIDADE EM
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE SÃO PAULO**

**São Paulo
2022**



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



ISABELA LOMBARDO MENIZ

**JOGO EDUCATIVO SOBRE ESPÉCIES INVASORAS E BIODIVERSIDADE EM
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Presbiteriana Mackenzie como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador: Dra. Magda Medhat Pechliye
Coorientadora: Dra. Vânia R. Pivello

**São Paulo
2022**

[...] sentir a Terra a partir de nossa própria experiência: sentir o vento em nosso cabelo, saborear as águas da montanha, penetrar na mata virgem e captar as variadas e ricas expressões da biodiversidade. Fazer ressurgir esse encantamento especial que nos leva a descobrir a sacralidade do universo, despertando sentimentos de intimidade e gratidão.
(Leonardo Boff)

A infinidade de detalhes que se expressam na criatividade da natureza impressiona, quando nos mantemos receptivos para enxergar (não só olhar) e ouvir suas manifestações, abrindo-se para a sensação conectiva de experiências amorosas de uma práxis com seu entorno. Estas também podem ser de dor, como acontece com nosso próprio ser. Entender estes sinais é um dos grandes desafios atuais da humanidade.

(Noeli Borek Granier)

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer aos meus pais e minha avó Beni, por me proporcionar uma possibilidade de formação de excelência, mas além disso, por terem me ensinado a enxergar o mundo com amor e empatia. E de terem me cultivado sempre próximo a natureza, abrindo caminhos para que hoje eu me identificasse com a beleza de ser bióloga. Agradeço à Universidade Presbiteriana Mackenzie pelo ambiente rico de possibilidades para minha formação. Agradeço aos meus professores, mestres, que me abriram e abalaram todas minhas estruturas, com inquietações e inspirações sobre tudo e todos serem que vivem sobre a Terra, pelas trocas e cumplicidade em toda graduação. Em especial, agradeço a Profa. Dra. Magda Medhat Pechliye, pela orientação no desenvolvimento deste estudo, e por desde o primeiro semestre me trazer questionamentos tamanhos, com sua postura e conhecimento, em que tanto me ensinou. Ao Prof. Dr. Leandro Tavares Azevedo Vieira, que me ensinou e contribuiu muito para o meu desvendar sobre o Cerrado. Agradeço também a Profa. Dra. Paola Lupianhes Dall'Occo, em que logo de início tornou-se minha grande inspiração, pautando questões cruciais para minha formação pessoal e acadêmica. Agradeço a Profa. Dra. Vânia Pivello, pela oportunidade de continuar trabalhando com Cerrado e a Profa. Dra. Maria Tereza Grombone, que me acolheu e me ajudou imensamente na finalização deste trabalho. Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela bolsa de pesquisa, que proporcionou ampliar os caminhos de atuação da pesquisa. Agradeço as escolas que contribuíram para o desenvolvimento deste estudo, assim como as unidades de conservação Parque Estadual do Vassununga e a Estação Ecológica de Santa Maria, e a todos os funcionários que tanto colaboraram. Agradeço aos meus amigos, tanto aqueles da graduação, como do estágio e da escola. Em especial à Carolina Prange, Maria Julia Sternberg e Mariana Melo, vocês tornaram essa experiência muito mais rica e expansiva, obrigada por estarem sempre presentes. Agradeço, imensamente, a Carolina Mello, amiga, irmã, orientadora, que tenho grande inspiração e admiração, e quem idealizou este jogo o qual pudemos juntas desvendar seus desdobramentos. Agradeço ao Henrique Quintas, pelo design magnífico do material, pela paciência e parceria. Agradeço a todos aqueles que contribuíram com o envio de imagens para as fichas, a todas as pessoas muito solícitas e gentis durante todo o processo, que aqui não teria espaço para citar todos.

RESUMO

A invasão biológica é uma das mais graves ameaças aos ecossistemas, afetando a biodiversidade, os serviços ecossistêmicos e os processos ecológicos (teias alimentares, ciclos biogeoquímicos). O Parque Estadual do Vassununga e a Estação Ecológica de Santa Maria, em São Paulo, estão sofrendo graves impactos pela presença massiva de espécies exóticas invasoras (EEI), que ameaçam a fauna e flora nativas e degradam o ambiente. A educação ambiental encaixa-se como uma ferramenta preventiva e complementar as técnicas de manejo das EEI, quando já estão instaladas. Tem um importante papel em desenvolver os saberes científicos com a população sobre os danos que as EEI podem causar, para informar e difundir os processos de mitigação e reduzir seus impactos. Ainda, fomenta reflexões acerca do contexto ambiental em que as EEI estão inseridas, as causas e questões da crise ambiental vigente, assim como as responsabilidades dos diversos atores da sociedade. Desse modo, entende-se o jogo como uma atividade lúdica e como uma maneira de aplicação desses conhecimentos, pois fornecem um ambiente propício para o aprendizado de várias habilidades, através de momentos prazerosos e enriquecedores. Podem ser considerados como uma estratégia para o ensino e aprendizado de conceitos abstratos e complexos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um jogo educativo que proporcione uma forma simples e didática de construir com a população que vive no entorno dos parques o conhecimento sobre os impactos da invasão biológica e como colaborar para essa problemática. Para que houvesse um alinhamento do conteúdo e da dinâmica do jogo com o contexto em que o material seria aplicado, foram realizadas entrevistas com professores das escolas participantes, gestores e agricultores do entorno das unidades de conservação (UCs). Com isso, aprimoramos o material educativo, sendo composto por um jogo de fichas de algumas categorias, entre elas espécies invasoras e nativas, carta desafio com os atores sociais, dentre outros materiais, com três formas básicas de jogar e o manual do jogo, material do mediador/professor e um vídeo explicativo. Mais tarde, realizamos um piloto do jogo com os professores das escolas em que pudemos observar um maior interesse e preocupação dos participantes acerca da temática da invasão biológica. Ademais, o aprendizado ocorreu de forma fluida e conectada, partindo de uma abertura e interesse prévio do participante, gerando curiosidade e assim permitindo que as informações e conhecimentos que estavam sendo discutidos fossem absorvidos por uma compreensão ativa e autônoma do jogador. Os resultados nos mostraram que o jogo pode ser uma ferramenta construtiva e positiva para o processo de aprendizagem sobre a invasão biológica e os conceitos envolvidos por essa temática, fazendo com que o participante reflita e se perceba na realidade a qual está inserido, assim como seu papel no contexto das questões socioambientais.

Palavras-chave: Invasão Biológica; Aprendizado Lúdico; Educação Ambiental Crítica

ABSTRACT

Biological invasion is one of the most serious threats to ecosystems, affecting biodiversity, ecosystem services and ecological processes (food webs, biogeochemical cycles). The Vassununga State Park and the Santa Maria Ecological Station, in São Paulo, are being severely impacted by the massive presence of alien species, which threaten native fauna and flora and degrade the environment. Environmental education fits as a preventive tool and complements the invasive species management techniques when they are already installed. It has an important role in developing scientific knowledge with the population about the damage that alien species can cause, to inform and disseminate mitigation processes and reduce their impacts. It also encourages reflections on the environmental context in which the alien species are inserted, the causes and issues of the current environmental crisis, as well as the responsibilities of the various actors in society. In this way, the game is understood as a playful activity and as a way of applying this knowledge, as they provide an environment conducive to the learning of various skills, through pleasant and enriching moments. They can be considered as a strategy for teaching and learning abstract and complex concepts. In this context, the objective of this work was to develop an educational game that provides a simple and didactic way to build knowledge about the impacts of biological invasion with the population living in the surroundings of the parks and how to collaborate in this problem. In order to align the content and dynamics of the game with the context in which the material would be applied, interviews were carried out with teachers from participating schools, managers and farmers in the vicinity of protected areas. With this, we improved the educational material, consisting of a game of cards of some categories, including invasive and native species, a challenge letter with social actors, among other materials, with three basic ways to play, the game manual, material of the mediator/teacher and an explanatory video. Later, we carried out a pilot of the game with the teachers in which we could observe a greater interest and concern of the participants about the theme of biological invasion. In addition, learning took place in a fluid and connected way, starting from an openness and previous interest of the participant, generating curiosity and thus allowing the information and knowledge that was being discussed to be absorbed by an active and autonomous understanding of the player. The results showed us that the game can be a constructive and positive tool for the learning process about biological invasion and the concepts involved in this theme, making the participant reflect and perceive himself in the reality in which he is inserted, as well as his role in the context of socio-environmental issues.

Keywords: Biological Invasion; Ludic Learning; Critical Environmental Education

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. ÁREAS FOCAIS.....	12
3.2. ESPÉCIES FOCAIS.....	13
3.3. COMITÊ DE ÉTICA	16
3.4. ENTREVISTAS E PILOTO	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1. ENTREVISTAS	17
4.1.1. PROFESSORES.....	17
4.1.2. AGRICULTORES.....	18
4.2. DESENVOLVIMENTO DO JOGO	18
4.2.1. FORMAS DE JOGAR.....	20
4.3. PILOTO COM PROFESSORES.....	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	25
ANEXO I	32

1. INTRODUÇÃO

A invasão biológica é caracterizada pela introdução e estabelecimento de uma espécie exógena (não pertencente ao ecossistema nativo), que, por possuir vantagem competitiva sobre espécies nativas, espalha-se rapidamente e conquista novas áreas dentro dos ecossistemas recipientes, tornando-se dominante (VALÉRY et al., 2008). As espécies exóticas invasoras (EEI) são protagonistas desse processo de invasão biológica; elas se estabelecem em um novo território, proliferam, dispersam e persistem, em detrimento das espécies nativas (MACK et al., 2000). Segundo Sala et al. (2000) a invasão biológica é considerada uma das cinco ameaças mais graves para um ecossistema, colaborando para o declínio da quantidade de espécies nativas, afetando a biodiversidade, os processos ecológicos (teias alimentares, ciclos biogeoquímicos, dentre outros) e os serviços ecossistêmicos (CHARLES and DUKES, 2007; GARCIA et al., 2017; SIMBERLOFF et al., 2013; DIDHAM et. al., 2005).

Dentre as possíveis ferramentas de enfrentamento desta situação, a compreensão das questões socioambientais é uma das mais importantes. Levar o problema ao conhecimento da população, assim como o entendimento acerca dos males causados pelas EEI, faz com que não promovam novas invasões biológicas e colaborem no manejo daquelas já existentes (FRASER, 2006). Conforme a resolução CONABIO n°7 (2018), é necessário informar o público em geral sobre ações simples e cotidianas que possam impactar a biodiversidade, porém, a temática de invasão biológica é raramente abordada nos materiais didáticos de ensino fundamental e médio. Ademais, de acordo com a decisão VI/23 da Convenção da Diversidade Biológica (1993), a prevenção é a maneira mais econômica e ambientalmente desejável para o manejo de espécies invasoras. Medidas tomadas após a introdução e estabelecimento de uma espécie exótica invasora são sempre muito mais difíceis e custosas.

A educação ambiental (EA) é necessária nesse contexto (MMA, 2018), encaixando-se como uma prática preventiva ou como complemento para técnicas de manejo das espécies invasoras, quando já estão instaladas. Para os animais, essas técnicas de manejo podem ser captura e castração, mas há casos em que envolvem a supressão das espécies invasoras, por meio da eutanásia ou abate (ICMBIO, 2019).

Para plantas, o manejo pode ser feito por arranquio mecânico, aplicação de herbicidas ou uso de fogo (DURIGAN et al., 1998; PIVELLO; NORTON, 1996; SAMPAIO et al., 2019). Essas ações de manejo podem tornar-se incompreensíveis ao olhar da população, por interpretarem-nas como uma destruição do habitat e das espécies sem qualquer fundamentação (ICMBIO, 2019). Sendo assim, é importante que a produção de conhecimento contemple as inter-relações do meio natural com o meio social (JACOBI, 2003), ou seja, fazer com que o conteúdo científico seja acessível à população, permitindo que haja um diálogo contínuo e aprofundado entre a comunidade científica e a sociedade, contribuindo, assim, para a conservação da biodiversidade.

À vista disso, a realidade atual reivindica a transição do pensamento linear para um mais transversal, que permita criar inter-relações dos saberes e das práticas coletivas, abrindo espaço para o desvendar de identidades e valores comuns e, conseqüentemente, uma reapropriação da natureza (JACOBI, 2003). Portanto, torna-se imprescindível a prática de uma educação ambiental com uma visão holística e integradora, que permita que o indivíduo reflita sobre sua interferência no meio e os papéis dos diferentes atores sociais, a fim de orientar as práticas da interdisciplinaridade (LEFF, 2001).

Assim, entende-se as atividades lúdicas como uma maneira de aplicação desses conhecimentos, pois fornecem um ambiente propício para o aprendizado de várias habilidades, através de momentos prazerosos e enriquecedores (PEDROSO, 2009). Nesse sentido, podemos enquadrar os jogos, que vêm a auxiliar na construção dos saberes de diversas áreas, podendo ser considerados como uma estratégia para o ensino e aprendizado de conceitos abstratos e complexos (SILVA, 2016).

As espécies invasoras no Parque Estadual do Vassununga (PEV) e na Estação Ecológica de Santa Maria (EESM) constituem uma problemática emergente e motivo de grande preocupação. Nesses locais, encontram-se uma variedade de espécies invasoras, tanto da fauna quanto da flora, como o javali (*Sus scrofa* L.) e as gramíneas de origem africana, especialmente o capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.) e as braquiárias (*Urochloa decumbens* (Stapf) R. Webster, *U. brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster).

As gramíneas exóticas apresentam um comportamento muito agressivo contra as gramíneas nativas, sendo resistentes às técnicas de manejo mecânicas e causando graves danos ecológicos (PIVELLO et al., 1999). Segundo o plano de

manejo do PEV (2019) e da EESM (2013), as plantas invasoras têm o potencial de causar extinções locais de espécies nativas ecologicamente similares. O javali é a espécie que causa danos mais evidentes ao PEV, devido ao pisoteamento, que degrada a vegetação herbácea e as nascentes de riachos. Ademais, a visitação no PEV passou a ser prejudicada, com algumas trilhas do parque interditadas por conta da invasão desses animais e do risco que oferecem, pois são muito agressivos (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2019a).

Em face dessas colocações, o objetivo geral deste estudo foi desenvolver um jogo, destinado às atividades escolares, que permita a contextualização e a compreensão da origem e das consequências da invasão biológica no contexto do PEV e EESM, além de proporcionar uma atmosfera de questionamento e reflexão acerca dos temas envolvidos nas questões socioambientais. Os objetivos específicos foram: introduzir o conceito de espécies nativas e exóticas invasoras; desenvolver e utilizar conceitos ecológicos, como utilização de recursos, cadeias/ teias alimentares; alertar para os impactos ambientais que uma EEI pode causar; motivar a observação das áreas naturais e de espécies nativas e não-nativas; proporcionar uma atividade para as crianças que desperte o olhar para o todo, que os convide a pensar criticamente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Desmatamento, fragmentação do habitat, impactos das grandes indústrias, comércio internacional, pesca, agropecuária, poluição do solo, ar e água, perda de biodiversidade, entre outras perturbações no ambiente, facilitam a dominância de espécies invasoras sobre as espécies nativas (GUREVITCH; PADILLA, 2004; DIDHAM, et al. 2005; VITOUSEK et al., 1997). A competitividade, isoladamente, não explica a abundância de espécies invasoras ou as mudanças na composição de comunidades; tais alterações devem-se provavelmente à interação de fatores relacionados à competição no ambiente, como a limitação da dispersão, as condições do ecossistema e o seu grau de perturbação (MACDOUGALL; TURKINGTON, 2005)

Dessa forma, para entender os impactos das EEI e mitigar as ameaças à biodiversidade, é importante saber distinguir os diferentes mecanismos e causas do declínio populacional de espécies nativas (DIDHAM et al., 2005). Considerando que há uma inquietação crescente entre os ecologistas de que a literatura científica tornou-se repleta de comentários acrílicos e generalizados, faz-se necessário adotar

abordagens críticas e holísticas, que considerem a origem de todo o desequilíbrio ambiental vigente (GUREVITCH; PADILLA, 2004). Ainda segundo esses autores, os recursos e esforços dedicados à remoção de espécies exóticas podem ser focados para meios mais efetivos de preservar as espécies ameaçadas.

Um dos grandes pontos de partida da devastação ambiental é a perspectiva antropocêntrica (SILVA e CARVALHO, 2002). Ao colocar o ser humano como o centro de tudo, confere-se uma condição privilegiada deste sobre os demais seres com que divide o Planeta, fazendo com que haja o esquecimento de seu papel na construção da materialidade, ainda mais quando o assunto trata das questões socioambientais, limitando a tentativa de compreensão da crise ambiental e do papel da educação ambiental (MELO, 2014; RAMOS, 1996). Nas últimas décadas, a EA tem tomado um viés reducionista e, muitas vezes, contraditório, em que simplesmente se adota o ensino de algumas disciplinas sob o aspecto de uma “receita” para melhorar o meio ambiente no sistema vigente, como se os problemas ambientais fossem decorrentes apenas de uma ordem educacional (RAMOS, 1996). Segundo Guimarães (2004), isso se dá pela reprodução de uma Educação Ambiental conservadora, que persiste no movimento de constituição da realidade de acordo com os interesses dominantes da lógica do capital. Ramos (1996) enaltece que esta lógica, reforça a cisão entre o sujeito (ser humano) e o objeto (natureza), partindo de uma concepção mecanicista da natureza, que também afeta o desenvolvimento da EA. Nessa perspectiva, adota-se uma compreensão de mundo fragmentada, com certos bloqueios para se pensar uma perspectiva totalizante e coletiva. Dessa forma, a visão conservadora da EA não supera a visão antropocêntrica, e sustenta a relação dicotômica de natureza e ser humano, no qual o segundo domina e explora o primeiro, sendo esse o alicerce para a crise ambiental vigente (LÖWY, 1994 Apud GUIMARÃES, 2004). A problemática das espécies invasoras é compreendida também como uma questão social, abrangendo fatores políticos, sendo mais do que apenas uma questão científica, uma vez que é resultante dos valores, comportamentos e decisões dos seres humanos (REASER, 2001). Portanto, faz-se necessário adotar uma prática educativa que tenha enfoques integradores, que transcendam à mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos (JACOBI, 2003).

O envolvimento e o apoio da população com os projetos de controle e erradicação de espécies exóticas invasoras são a chave para o sucesso ou fracasso do manejo das EEI (FRASER, 2006). Visto isso, é estritamente necessário que haja

ferramentas que colaborem para o combate das EEI, em um conjunto que envolva os pesquisadores, a sociedade e a população local (JACOBI, 2003; MACK et al., 2000). Assim, a Educação Ambiental tem um importante papel em desenvolver os saberes científicos com a população sobre os danos que as EEI podem causar, para informar e difundir os processos de mitigação e reduzir seus impactos (GUTIÉRREZ et al., 2018; REASER, 2001), além de fomentar reflexões acerca do contexto ambiental em que as EEI estão inseridas, as causas e questões da crise ambiental vigente, e as responsabilidades dos diversos atores da sociedade.

Vale lembrar a importância de adotar um contexto de aprendizagem em que o educador e educando aprendam juntos, sem que haja uma transmissão de conhecimentos vertical, como se o educador detivesse o conhecimento e o educando fosse ausente do mesmo, denotando uma postura de memorização mecânica, por parte do educando, de um conteúdo depositado pelo educador. Ao contrário, num contexto de aprendizagem construtivista, é necessário que haja um convite a investigar, pensar em comunhão de maneira crítica, as problemáticas presentes no espaço inserido, construindo o conhecimento conjuntamente e, assim, apropriando-se deste (FREIRE, 1987). Para a Educação Ambiental Crítica (EAC) não basta apresentar o conhecimento de maneira correta, mas também gerar discussões acerca desse conhecimento, para que haja a fundamentação de um processo reflexivo que sustente uma nova compreensão de mundo (GUIMARÃES, 2004).

Quando lidamos com atividades educativas que possam ser desenvolvidas em Unidades de Conservação (UCs), visitações em ambientes naturais, museus e parques, estas enquadram-se como Interpretação Ambiental (IA) a serviço da Educação Ambiental (EA), sendo considerada parte desta e tendo como objetivo principal a sensibilização e o aprendizado dos visitantes com os recursos e elementos locais (MOREIRA, 2008; SILVA, 2012). A prática educativa da IA corrobora a gestão administrativa dessas instâncias organizativas, uma vez que agrega aprendizados e satisfação dos visitantes, colaborando para o cumprimento dos objetivos dos planos de manejo, conciliando atividades lúdicas com a educação (MOREIRA, 2008). Ainda, segundo Miller (1997), torna-se um mecanismo para a seguridade das UCs, pois, com as vivências realizadas, passam a ser apreciadas pela população local e a ter importância tanto quanto as escolas, bibliotecas e hospitais, integrando-se na economia e na cultura da sociedade local (Apud VASCONCELLOS, 1998). Entretanto, é necessário salientar a importância de se aplicar a IA sob a ótica da EA

crítica, pois assim pode contribuir para futuras criações de políticas públicas que realmente se empenhem na transformação do quadro socioambiental atual (MELLO-SILVA, 2020).

Nesse contexto, enfatizamos a importância de trabalhar com crianças e adolescentes da população local, de forma que possam interagir com o meio e então construir noções sobre ele durante suas vivências nas UCs, bem como os demais conceitos envolvidos, levando os aprendizados adiante, às suas famílias e amigos. Isso se dá por meio da troca de saberes com uma linguagem simples, considerando a IA como mediadora da construção de conceitos e aprofundamentos, criando, assim, uma estratégia que propicie às crianças enxergarem-se atores e atuantes diretos nesses processos (GUIMARÃES, 2004). Esse processo de construção do conhecimento permite que o sujeito perceba a significância daquele espaço, para as plantas, os animais humanos e os não-humanos, para a manutenção dos processos ecológicos e a sustentação da vida, já que é na infância que se pode projetar a esperança de mudança, de transformação social e renovação moral (KISHIMOTO, 1985).

Ao se tratar de jovens, é interessante utilizar abordagens diferenciadas, uma vez que as atividades práticas podem funcionar melhor do que aulas e palestras expositivas, e trazer um caráter de elemento motivador, de expressão da cultura e personalidade do sujeito (ROMERA et al., 2008; VERBRUGGE et al., 2021). Através de atividades lúdicas e jogos, esses aprendizados são adquiridos de forma dinâmica e enriquecedora, podendo levar o conhecimento adiante e colaborar para a conservação da biodiversidade. Além disso, o lúdico viabiliza um desenvolvimento global e uma visão de mundo mais real, por meio das descobertas e da criatividade, permitindo que o a criança ou o jovem se expresse, analise, critique e transforme a realidade. Quando as atividades lúdicas são bem aplicadas e compreendidas, podem contribuir para melhoria do ensino, tanto na qualificação como na formação crítica do educando (DALLABONA; MENDES, 2004).

Com base na EA crítica e por meio da IA, a utilização de jogos torna-se um instrumento importante e estratégico para a construção dos saberes e aprendizagem, por aliar aspectos lúdicos e cognitivos (CAMPOS et al., 2003). Ainda, como ressalta Kishimoto (1997) “utilizar o jogo na educação infantil significa transportar para o campo do ensino-aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento [...]”, além de contribuir para o desenvolvimento cognitivo e da

personalidade do indivíduo. Quando realizado em grupo, possibilita aos participantes integrar-se ao coletivo, compartilhar ocupações, exercer responsabilidades e coordenar esforços para encontrar alternativas a solução de problemas, abrindo espaço para a troca e construção de saberes para todos (SANMARTÍ, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREAS FOCAIS

O Parque Estadual do Vassununga (PEV) é uma UC de proteção integral e está localizado no Município de Santa Rita de Passa Quatro (SP). É composto por seis glebas descontínuas, com uma área total de 2.069,236 hectares, sendo que cinco dessas glebas (Capetinga Leste; Capetinga Oeste; Praxedes; Maravilha; Capão da Várzea) são recobertas por vegetação de Floresta Semidecídua, e a Gleba Pé-de-Gigante é composta por variadas fisionomias de Cerrado (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2019a).

O clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é definido como Cwa, quente com inverno seco, com temperaturas acima de 22°C no verão e, no inverno, inferiores a 18°C; a precipitação média anual varia entre 1.300 e 1.700 mm. Predominam os solos de arenito, das formações de Botucatu e Santa Rita e, secundariamente, a formação Piramboia, com altitudes entre 660 e 740 m (RUGGIERO et al., 2006). Ainda que fragmentado, o Cerrado do estado de São Paulo é extremamente importante para a conservação da biodiversidade e o PEV constitui-se num dos maiores fragmentos de Cerrado que ainda restam neste Estado (RODRIGUES et. al., 2008).

A Estação Ecológica de Santa Maria (EESM) localiza-se no Município de São Simão (SP), nas coordenadas 21°23'37" S e 47°36'47" W, com área total de 1.301,36 hectares. Sua vegetação é composta por Floresta Estacional Semidecidual, e importantes remanescentes de Cerrado. As características do clima enquadram-se na classificação Aw (Koppen-Geiger), tropical de savana, com verões chuvosos e invernos secos; a precipitação média anual é em torno de 1.461 mm, com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C. O solo predominante na região é o Latossolo (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2019b). É uma UC de proteção integral, enquadrando-se na categoria de Estação Ecológica, assim visando majoritariamente

à preservação da natureza e pesquisas científicas, sendo a visitação pública proibida, exceto quando houver objetivos educacionais.

3.2. ESPÉCIES FOCAIS

As espécies abordadas no jogo foram selecionadas segundo os seguintes critérios: a) tipo de dispersão, priorizando espécies zoocóricas para auxiliar na realização de conexões entre as espécies da fauna; b) ameaça de extinção; c) espécies que denotam grande importância ecológica para a UC; d) impacto da espécie invasora na fauna e flora; e) possibilidade de avistamento durante a visitação; f) interesse conservacionista e o potencial carismático de algumas, o que pode auxiliar na atenção para o conteúdo, aproximando os jogadores da realidade discutida (MELLO-SILVA, 2020).

Na categoria de plantas invasoras estão as gramíneas: capim-gordura e as braquiárias, que são originárias da África e foram introduzidas por meio de plantações em pastos para o gado. Tais plantas tornaram-se as EEl mais problemáticas do Cerrado, ocupando atualmente uma extensiva área dos trópicos, sendo responsáveis pelo declínio e perda da biodiversidade (HOFFMANN et al., 2004; KLINK; MOREIRA, 2002; PIVELLO et al., 1999). O lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* J.Koenig), nativo das regiões do Himalaia, Índia até Indonésia, é considerado uma planta ornamental amplamente distribuída no Brasil, ocorrendo em áreas úmidas e sub-bosque de florestas. Quando em grandes quantidades, forma densas touceiras que dificultam ou impedem a sucessão ecológica da vegetação nativa (<http://i3n.institutohorus.org.br/www/>). A goiabeira (*Psidium guajava* L.), também faz parte das invasoras em ambos os parques, com necessidade de retirada imediata. Sua ocorrência natural se estende desde o Sul do México até a América Central e foi trazida para o Brasil e outros países pelo processo de colonização espanhola e portuguesa (MORTON; DOWLING, 1987). O bambu-vara-de-pescar (*Phyllostachys aurea* Carrière ex Rivière & C. Rivière) é uma planta nativa da Ásia e foi introduzido nas regiões tropicais e subtropicais como ornamental (ALVES; SEBASTIANINI, 2015). O pinheiro americano (*Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*) tem sua distribuição natural nos Estados Unidos e é consideradoa invasor em quase todas as áreas protegidas do Cerrado (DURIGAN, 2011). O jambolão (*Syzygium cuminii* (L.) Skeels.), é natural da Índia e muito apreciado em São Paulo como frutífera; foi

introduzido no Brasil para fins de reflorestamento (<http://3n.institutohorus.org.br/www/>).

Dentre os animais nativos nos parques, fazem parte do jogo o tapiti, coelho nativo (*Sylvilagus brasiliense* Linnaeus), distribuído nos diferentes biomas do Brasil, com habitat variados entre matas e campos (Reis et al., 2006). O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger), maior canídeo Sul-Americano, ocorre em grande parte das reservas de Cerrado e tem como principal alimento o fruto da lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil) (DIETZ, 1984). A Jaguatirica (*Leopardus pardalis* Linnaeus) é um felino tropical de médio porte, com distribuição geográfica desde o sul do Texas até o norte da Argentina (MURRAY; GARDNER, 1997). A Meia-lua-do-Cerrado (*Melanopareia torquata* Wied), uma pequena ave endêmica e insetívora do Cerrado (SILVA; BATES, 2002), que passa a maior parte do tempo no solo, se locomovendo entre arbustos buscando seu alimento, sendo associada ao micro-habitat com maior densidade de arbustos altos e capins nativos (KANEGAE et al., 2012). Segundo estes autores, esta ave demonstra grande preferência pelas gramíneas nativas, o que denota uma relação negativa do capim invasor com esta ave devido à competição entre gramíneas invasoras e nativas. A abelha jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille), uma abelha nativa sem ferrão, com ampla distribuição geográfica, presente em todo território brasileiro (FONSECA, 1984), tem sofrido impactos devido ao acelerado desmatamento de floresta nativa (LOPES et al., 2005) e da presença da abelha europeia (*Apis mellifera* L.), competidora direta por recursos como néctar e pólen (HURYRN, 1997). O cateto (*Pecari tajacu* L.), espécie de ampla distribuição, presente desde o sul dos Estados Unidos até a região central da Argentina, é onívoro e vive em grupos, sendo muito importante para a dispersão de sementes (https://oncafari.org/especie_fauna/cateto/).

Como animais exóticos invasores comuns a ambas as áreas de estudo temos o cão (*Canis familiaris* L., uma espécie domesticada pelo ser humano há mais de 100 mil anos, de acordo com análises genéticas (VILÀ et al., 1997). Quando cães vagam livremente no interior e no entorno dos parques, causam impactos à biodiversidade local, principalmente por meio da predação e transmissão de doenças. O javali, (*Sus scrofa* L.), ameaça direta para o porco do mato nativo (DESBIEZ et al., 2009) é o animal que causa danos mais evidentes aos parques, pois a vegetação nativa e as nascentes são degradadas por suas atividades. Também são responsáveis por conflitos entre a UC e os agricultores do entorno, ao destruírem os cultivos e se

esconderem no parque. Ele está presente em muitas partes do mundo e, dentre os mamíferos ungulados, é o que tem maior taxa de reprodução, sendo que sua densidade pode dobrar em um ano (GENOV; MASSEI, 2004). A lebre europeia (*Lepus europaeus* Pallas), nativa da Península Ibérica, foi inicialmente introduzida na América do Sul pela Argentina em 1888 e pelo Chile 1896 e então se espalhou por outros países, inclusive o Brasil (GRIGERA; RAPOPORT, 1983), onde compete com o coelho nativo (tapiti). A abelha melífera (*Apis mellifera* L.) foi introduzida no Brasil no período colonial pelos espanhóis e portugueses e hoje está presente nos ambientes urbanos, agrícolas e naturais (BRAND, 1988). O rato-do-banhado (*Myocastor coypus* Molina), nativo dos países da América do Sul, como Paraguai, Uruguai, Argentina e Chile, é considerado invasor no Brasil e em vários outros países do mundo e prejudica a vegetação, destruindo ambientes de mata úmida, pântanos e manguezais, causa erosão e assoreamento dos rios, devido ao hábito de cavar buracos nas margens de cursos d'água. (<https://bd.institutohorus.org.br/especies>).

Na categoria de plantas nativas, as espécies usadas são a lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St. Hil.), espécie nativa em quase todo o país em áreas de Cerrado; seus frutos representam até 50% da dieta alimentar do lobo-guará (LORENZI, 2008). O pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.), espécie típica do Cerrado, ocorre também na Savana da Costa Rica e Paraguai e é considerada um elemento cultural muito importante para as comunidades locais (Almeida & Antonio, 1994). A mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), presente desde o Nordeste do Brasil até São Paulo e Mato Grosso do Sul (LORENZI, 1992), é utilizada como recurso alimentar de aves e mamíferos, tendo também grande uso na medicina popular (LEDERMAN et al., 2000). O pombeiro, ou pau-pombo (*Tapirira guianensis* Aubl.) ocorre no Cerrado (MENDONÇA et al., 1998) e na Mata Atlântica; denota alta adaptabilidade a diferentes ambientes, estando presente em locais sujeitos a inundações, assim como nos mais secos (SILVA JÚNIOR et al., 2001). Finalmente, a palmeira Ariri (*Syagrus petraea* (Mart.) Becc.) é considerada um foco de biodiversidade, assim como todas as palmeiras, por produzirem muitas flores em sua fase reprodutiva, atraindo e alimentando muitas espécies de insetos polinizadores. Seus frutos são alimento para muitas espécies da fauna nativa (SILBERBAUER-GOTTSBERGER et al., 2013).

3.3. COMITÊ DE ÉTICA

O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Enviamos além do projeto detalhado deste estudo, o termo de anuência de participação da pesquisa para maiores de 18 anos e os roteiros de entrevistas (Anexo I) a serem realizar com professores, agricultores e gestores do parque.

3.4. ENTREVISTAS E PILOTO

Para que houvesse um alinhamento do conteúdo e da dinâmica do jogo com o contexto em que o material seria aplicado, foram realizadas entrevistas com professores das escolas participantes do projeto, gestores do PEV e EESM e agricultores da região. As escolas colaboradoras do município de São Simão, base da EESM, foram E.E Capitão Virgílio Garcia e E.E Agenor de Medeiros; em Santa Rita do Passa Quatro, base do PEV, participou a escola E.E Ignez Giaretta Sguerra. Os critérios de seleção para professores eram aqueles que lecionavam Ciências da Natureza ao ensino fundamental II. Para funcionários da UCs o critério foi a disponibilidade dos entrevistados. Para selecionar agricultores, a norma estabelecida foi a moradia na zona rural ou próximo.

Desenvolvemos um roteiro de entrevista semiestruturada que pudesse guiar a conversa, mas que permitisse ter uma livre troca de informações entre o pesquisador e o entrevistado. Todas as entrevistas foram gravadas, depois de autorizadas pelo entrevistado.

Após a entrevista, realizamos um piloto do jogo com os professores das escolas. Nesta etapa, participaram apenas as escolas de São Simão, devido à falta de disponibilidade da escola de Santa Rita do Passa Quatro. Na escola E.E. Agenor de Medeiros o material foi testado com uma professora de Ciências da Natureza e com um professor de Ciências Humanas. Na escola E.E. Capitão Virgílio Garcia, reuniu-se um corpo docente de 15 pessoas de todas as áreas de ensino.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ENTREVISTAS

Os resultados das entrevistas serão aqui analisados em conjunto, sem divisões em relação às cidades ou escolas, devido a uma grande similaridade de informações coletadas e cenários. As entrevistas duraram em média de 10 a 15 minutos, abordando diversos tópicos como o conhecimento prévio sobre as EEI, o projeto de pesquisa e a educação ambiental (Anexo I). Como mencionado anteriormente, esta etapa não apenas possibilitou o alinhamento do material com a realidade das UCs e escolas, mas também permitiu um entendimento maior sobre a abordagem que deveria ser adotada nos textos que compõem o jogo, bem como na escolha das espécies. A entrevista promoveu o direcionamento para a construção do jogo, uma vez que o conhecimento popular foi um dos critérios para direcionar nossas decisões sobre quais espécies deveriam estar na estruturação do jogo educativo.

4.1.1. PROFESSORES

A entrevista nos mostrou que os docentes conheciam o problema, sabiam das práticas adotadas, mas não tinham o conhecimento técnico. Por exemplo, sabiam do grupo de homens que realizavam caças recorrentes de javalis na região, entretanto, alguns não sabiam que o javali era uma espécie exótica, e até acreditavam ser uma espécie nativa, ameaçada de extinção. Constatamos também que grande parte dos docentes sabiam que o bioma da região era o Cerrado, mas não possuíam conhecimento aprofundado sobre as características que definem o bioma, nem sobre as espécies encontradas. Alguns professores de São Simão moravam em outras cidades da redondeza e não tinham muito contato com a realidade das cidade em questão.

Os educadores entrevistados não tinham contato com as UCs, nem o costume de frequentá-las e mencionaram que não era comum a escola levar os alunos para passeio, mesmo que uma delas localiza-se há cerca de 100m da EESM, em São Simão. No caso do PEV, a UC encontra-se a 16 km de distância da cidade, na rodovia Anhanguera, e não existe nenhum transporte para os moradores terem acesso até a unidade.

Com a grande demanda da escola, com o calendário escolar e falha na comunicação, notou-se um certo estranhamento por parte dos professores com a

realização da entrevista, sendo que muitos nos disseram que não estavam cientes da situação, ou mesmo o motivo de estarem sendo realizadas as entrevistas. Caso tivesse ocorrido uma explicação prévia com os docentes por parte do corpo pedagógico da escola, as entrevistas teriam sido mais proveitosas e menos desconfortáveis.

4.1.2. AGRICULTORES

Realizamos as entrevistas com agricultores assentados residentes no interior da EESM e foi possível perceber que o conteúdo fazia parte da realidade dessas pessoas, justamente por estarem diretamente em contato com o campo, sofrendo as consequências dessa problemática em seu espaço de moradia e cultivo alimentar. Nesse caso, os próprios moradores realizavam o manejo das gramíneas africanas por meio do arranquio mecânico. Tais moradores apresentaram maior compreensão e conhecimento técnico acerca dos impactos das invasoras, nos relatando diversos casos de invasões por javalis. Nessa etapa, foi possível confirmar a presença de algumas espécies invasoras mencionadas pelo plano de manejo da UC, como lebrão (*Lepus europaeus* Pallas) e as matilhas de cães selvagens.

4.1.3. GESTORES

Ao entrevistar os gestores, foi possível ampliar a compreensão acerca das dificuldades de manejo das EEI e do contexto no qual a problemática da invasão biológica se instaurava nas UCs, além de tirar dúvidas acerca de informações contidas nos planos de manejo e coletar novas informações sobre o contexto atual dos parques.

4.2. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Utilizamos como modelo o material didático desenvolvido por Silva (2021): um jogo que considera as necessidades de conservar a biodiversidade local e instruir a população local sobre os problemas ambientais acometidos nas UCs da Baía de Guanabara, localizadas na Mata Atlântica. Desse modo, para o uso no PEV e EESM, estabelecidos no bioma Cerrado, o material foi adaptado de acordo com as espécies e problemáticas locais. Contudo é importante salientar que este jogo também pode ser aplicado a outros contextos de UCs presentes no bioma. Por meio do acesso e

download do material disponível no site (<https://cerradooquedeerr.wixsite.com/website>) é possível aplicar o jogo no contexto desejado, tratando não apenas da invasão biológica, como da degradação ambiental vigente, suas causas e impactos. É uma ferramenta versátil, que pode ser adaptada de acordo com as espécies desejadas e presentes no local.

Este material foi desenvolvido para a utilização nos parques inseridos no bioma Cerrado e para as escolas, principalmente do entorno do parque, que poderão complementar o aprendizado com visitação nas UCs abrangidas. O jogo é voltado para o público estudantil a partir dos 12 anos, podendo ser usado desde o ensino fundamental II até a graduação, sendo também possível sua utilização em outras áreas e por diferentes públicos.

A aplicação do jogo deve ser feita por professores ou mediadores presentes, de forma que possam sustentar a dinâmica do material e os debates. O jogo pode ser utilizado tanto antes quanto após a visitação ao parque, com diferentes objetivos: antes da visita, para despertar o interesse e curiosidade dos jovens sobre o que poderá ser encontrado durante a visitação e, após, para identificar as espécies citadas no jogo.

O material pedagógico que compõe o jogo é apresentado no formato de fichas, abrangendo duas categorias: a) espécies nativas da fauna e da flora, e b) espécies invasoras da fauna e flora (estas cartas são numeradas de zero a 12); c) cartas elemento, contendo os elementos naturais ar, água, terra e fogo; d) cartas desafio, que contêm atores sociais, como a população local, o governo municipal, cientistas etc.; e) um dado de 12 lados e f) materiais complementares: manual do jogo, material dos mediadores, glossário e vídeo explicativo.

O material de apoio ao aluno e mediador foi desenvolvido com o intuito de dar subsídio ao conhecimento para que pudesse servir como base em todo processo do jogo, caso houver dificuldades de compreensão da proposta, tendo em vista a lacuna desta área de conhecimento no ensino fundamental I e II. Neste material está incluso um glossário, com descrição de termos e conceitos ecológicos, assim como termos que pudessem ficar duvidosos. O material de apoio ao mediador, conta também com informações sobre os impactos de cada espécie invasora que consta do jogo, para possibilitar que os mediadores encontrem as conexões entre as espécies. Faz parte também do material de apoio um vídeo explicativo contendo as instruções do jogo, descrição dos materiais e exemplificação das formas de jogar, com a simulação de

uma jogada teste. Além disso, são indicados vídeos e textos disponíveis na *internet* que pudessem ser passados aos alunos antes da aplicação do jogo. São vídeos breves e didáticos, que falam de forma objetiva sobre o Cerrado, cadeia e teias alimentares, espécies exóticas invasoras e o fogo no Cerrado. Esses materiais também podem ser acessados pelo QR Code presente no manual do jogo, que direciona para um *site* com todo material disponível *on-line*, desde as fichas até os materiais complementares e de apoio.

4.2.1. FORMAS DE JOGAR

Inicialmente, sugere-se a formação de grupos de até 6 participantes para cada partida. O jogo se dá por uma seleção de fichas, feita pelos alunos ou pelos mediadores (a depender do modo de jogar). Deve haver, nesta seleção, uma ficha de espécie invasora, até duas fichas de espécies nativas e uma carta elemento, sendo esta última opcional. Todas as fichas contêm informações sobre a espécie ou elemento em questão, descrevendo algumas características e hábitos das espécies, que deverão ser utilizadas como base para que os estudantes participantes criem juntos uma história. Pode ser gerada uma narrativa ou uma situação problema, baseando-se no cenário do Cerrado e das UCs, com auxílio dos professores e outros possíveis mediadores. Essa história será baseada nos hábitos das espécies, buscando encontrar as inter-relações entre elas, considerando as interações entre as espécies e a natureza como um todo, considerando a atuação na cadeia alimentar. O glossário pode ser consultado durante todo processo, com descrições que termos contidos nas fichas, facilitando a compreensão. Os elementos das fichas podem ser repetidos entre os grupos, pois há uma diversidade de combinações dos fatores para a elaboração das histórias. Considerando também a heterogeneidade das pessoas e suas experiências, não haverá histórias idênticas. Após isso, receberão uma carta desafio, na qual haverá uma pergunta que trará a sugestão do papel dos possíveis atores sociais (podendo ser a Fundação Florestal, o governo, os visitantes) e que dará o desfecho à história, com possível solução do problema apontado na narrativa criada. Dessa forma, pretende-se que os participantes reflitam sobre as questões que forem sendo levantadas nas discussões e construção da história, compreendendo as relações ecológicas das espécies entre si, no contexto do parque.

Foram desenvolvidas 3 formas de conduzir o processo inicial do jogo, considerando os diferentes contextos e possibilidades de aplicação do material. A

primeira delas foi nomeada como **MODO PRÁTICO**: atividade que recomendamos que seja utilizada quando há menor disponibilidade de tempo. Nesta modalidade, os mediadores são responsáveis por escolher as fichas que irão compor a partida de cada grupo. A continuidade do jogo se processa da maneira descrita acima. O segundo modo de jogar foi denominado **MODO LIVRE**. Neste modo, a primeira carta referente às exóticas é sorteada por meio do dado de 12 lados (lembrando que estas cartas são numeradas de zero a 12). A partir desta etapa, os participantes passam a buscar conexões com as outras fichas disponíveis de espécies nativas e das cartas dos elementos. No terceiro modo, chamado de “**ATORES SOCIAIS**”, ocorre uma atividade interdisciplinar, na qual o foco é a discussão dos diferentes atores sociais, em conjunto com professores de outras disciplinas, como Geografia, História, Sociologia, dentre outras. Sorteia-se então, por meio do jogo de dados, a ficha de espécie invasora. Em sequência, todos os participantes em conjunto buscam as ligações entre esta ficha sorteada e as fichas de espécies nativas e a carta elemento, formando, assim, uma narrativa. Neste processo, deve-se formar seis grupos pequenos que atuarão como os atores sociais, sendo cada grupo um ator social, defendendo sua solução para a questão ambiental discutida.

Espera-se que, ao final, após todos os grupos discutirem entre si suas histórias, um deles ou todos possam se voluntariar para compartilhar a sua narrativa com todos os grupos e abrir espaço para um debate ou para tirar dúvidas e questões surgidas durante o processo.

4.3. PILOTO COM PROFESSORES

Após o refinamento do material e com base nas informações coletadas nas entrevistas, o jogo foi adaptado e impresso para ser jogado com os professores das escolas participantes do projeto. Na escola E.E. Agenor de Medeiros, jogamos na sala dos professores uma partida no modo prático, pois tínhamos 30 minutos disponíveis para esta etapa, mas, ainda assim, foi possível desenvolver plenamente a dinâmica, além de coletar dicas e sugestões, como o uso do QR Code e acesso ao site do jogo.

Na escola E.E. Capitão Virgílio Garcia, nos reunimos no laboratório e jogamos o material no modo livre, pois tínhamos duas horas disponíveis para realizar atividade. Esta atividade possibilitou explorar diversas conexões entre as fichas e perceber a necessidade de adicionar determinadas informações a estas, tais como a

especificação do hábito alimentar das espécies animais, facilitando, assim, a busca da ligação entre as espécies. Foi uma partida muito rica e produtiva, pois havia professores de todas as áreas do conhecimento, surgindo diferentes perspectivas sobre um mesmo tópico. Assim, foi possível trabalhar integralmente o contexto ambiental e o impacto das narrativas criadas em cada grupo, trazendo questões teóricas de Ciências da Natureza e Ciências Humanas e aplicando-as na prática. Neste ponto, destacamos a importância de se aderir a uma lógica de aprendizagem, com atividades experimentais, que não se esgotam numa atividade prática ou teórica, mas sim, considera as interações sociais que é capaz de desencadear a partir delas (GASPAR, 2013). Segundo este autor, estas atividades têm por objetivo promover interações sociais que possibilitem o aprendizado originado perante o conteúdo apresentado e, por meio destas interações, tornar as explicações mais acessíveis e eficientes.

Além disso, a compreensão acerca da realidade da escola e dos professores como educadores e como moradores locais pode ser ampliada, pois houve uma participação ativa e interessada por parte deles, o que não aconteceu no momento de entrevistas, por exemplo. Enquanto liam as fichas do jogo, reconheciam as espécies, resgatando memórias e compartilhando-as com o grupo, tais como momentos em que determinado professor fez o uso medicinal de uma planta, que avistou determinado animal, ou quando o avô o levava ao mato para colher frutos do Cerrado. Esta sensação de pertencimento por parte dos educadores se expandiu com o reconhecimento das espécies presentes no jogo, o que gerou grande identificação destes com o contexto, possibilitando uma atmosfera mais aberta e repleta de trocas de saberes populares e técnicos.

Com isso, o aprendizado ocorreu de forma fluida e conectada, partindo de uma abertura e interesse prévio do participante, gerando curiosidade e, assim, permitindo que as informações e conhecimentos que estavam sendo discutidos fossem absorvidos por uma compreensão ativa e autônoma do jogador. Percebeu-se um maior interesse e preocupação acerca da temática, o que enaltece a importância de trabalhar o pertencimento dos seres humanos para com a natureza, ao se perceber como natureza também, como um dos diversos elementos que constituem a teia da vida (GRANIER, 2017). O pertencimento passa a ser um elo conectivo que liga os seres humanos ao todo, com a capacidade de potencializar a autonomia e

coletividade frente as questões ambientais (ANDRADE, 2012; DOS SANTOS; GUIMARÃES, 2020).

Ademais, o jogo ultrapassa o sentido apenas metodológico, e se estabelece a partir das concepções interacionistas de aprendizagem, na qual o sujeito se relaciona com o meio físico e social, dependendo da condição de ambos (DARSIE, 1999). Dessa forma, a autora enaltece que o conhecimento não nasce com o indivíduo, e nem lhe é dado pelo meio social, mas sim construído da interação desses elementos.

Partindo dessa ambientação e troca de conhecimentos, no momento de discussão sobre os papéis dos atores sociais dentro das problemáticas ambientais, gerou-se um debate ativo, no qual todos participaram intensamente, com questionamentos acerca da estrutura exploratória, a qual propiciou chegarmos no nível de degradação ambiental em que nos encontramos hoje. E como ressalta Fonseca (et al., 2002), com a oportunidade de discussão durante o jogo, há um aumento na motivação e interesse do participante, permitindo uma assimilação de conceitos, expressão de opiniões, além de reforçar a aprendizagem.

Portanto, o jogo pode ser uma maneira de aplicar certos conceitos socioambientais, que podem, assim, ser compreendidos de forma mais dinâmica e aberta, considerando a bagagem dos educandos como ferramenta para argumentação, resolução de problemas e interação com outros participantes (DUARTE, 2009). E essa atividade com os professores nos permitiu observar a transformação e entusiasmo que o jogo causou nos professores, explicitando o que Kishimoto (2017) resgata, a partir da definição dos jogos de Bruner, como uma atividade estimuladora da criatividade, no sentido de conduzir à descoberta das regras, pautando-se na ação comunicativa, que dá significado aos gestos e permite ao sujeito decodificar contextos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante o exposto, conclui-se que o jogo pode ser uma ferramenta efetiva para o processo de aprendizagem sobre a invasão biológica e os conceitos envolvidos por essa temática. E por ser uma atividade lúdica, o aprendizado pode ser construído de maneira mais dialógica e aberta, com mais sentido para o indivíduo. Quando parte de um contexto em que gera uma identificação e assim uma percepção do indivíduo ao

todo, este passa a se sentir integrante da natureza, pertencente aos processos naturais e pode assim desenvolver um olhar mais atento e preocupado para as questões ambientais. Assim, se constitui, a partir de uma experiência, uma relação entre o material, o ambiente e o sujeito, permitindo o desenvolvimento das faculdades cognitivas para compreensão do contexto socioambiental inserido e sobre a invasão biológica e seus impactos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Semiramis P. D., SILVA, José A. D. Piqui e buriti: importância alimentar para a população dos cerrados. *Embrapa Cerrados-Documentos*, 1994. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/548665/1/doc54.pdf>> Acesso em: 08 jun 2022.
- ALVES, Gisele Gomes Nogueira; SEBASTIANI, Renata. Malpighiaceae na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, Santo André, SP, Brasil. *Hoehnea*, v. 42, p. 521-529, 2015.
- ANDRADE, Claudia Castro de. A fenomenologia da percepção a partir da autopoiesis de Humberto Maturana e Francisco Varela. *Revista de Filosofia*, v. 6, n. 2, p. 98-121, 2012.
- BRAND, Donald. The honeybee in New Spain and Mexico. *Journal of Cultural Geography*, v.9, n.1, p.71-82, 1988. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/08873638809478475>> Acesso em: 08 jun 2022.
- CAMPOS, Luciana Maria Lunardi et al. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos núcleos de Ensino*, v. 47, p. 47-60, 2003.
- CHARLES, Heather., DUKES Jeffrey, S. *Impacts of invasive species on ecosystem services*. In Biological invasions. Ecological Studies, v.193, Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, p.217-237. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-36920-2_13>. Acesso em: 08 jun 2022.
- COP DECISION,1993. <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7197> (Acessado em: 08/05/2021).
- DALLABONA, Sandra Regina; MENDES, Sueli Maria Schimit. O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar. *Revista de divulgação técnico-científica do ICPG*, v. 1, n. 4, p. 107-112, 2004.
- DARSIE, Marta Maria Pontin. Perspectivas Epistemológicas e suas Implicações no Processo de Ensino e de Aprendizagem. *UNICIÊNCIAS*, v. 3, n. 1, 1999.
- Desbiez ALJ & Keuroghlian A, 2009. Can bite force be used as a basis for niche separation between native peccaries and introduced feral pigs in the Brazilian Pantanal? *Mammalia*, 73(4):369-372.
- DIETZ, James, M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Smithsonian Contributions to Zoology*, n.392, p.1-51, 1984. Disponível em: < <https://doi.org/10.5479/si.00810282.392>>. Acesso em: 08 jun 2022.
- DOS SANTOS, Débora Gisele Graúdo; GUIMARÃES, Mauro. Pertencimento: um elo conectivo entre o ser humano, a sociedade e a natureza. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 37, n. 3, p. 208-223, 2020.
- DUARTE, José Adelino. **O jogo e a criança**. 2009. Tese de Doutorado.

- DUARTE, José Maurício Barbanti et al. Avaliação do risco de extinção do veado-mateiro *Mazama americana* Erxleben, 1777, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, n. 1, p. 33-41, 2012.
- DUBOC, Eny; GUERRINI, Iraê Amaral. Desenvolvimento inicial e nutrição do pau-pombo em resposta à fertilização com nitrogênio e fósforo. Embrapa Cerrados-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2006.
- DURIGAN, Giselda. Diagnóstico y control de plantas invasoras en las áreas protegidas del Estado de São Paulo, Brasil. *Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Plantas Invasoras*, v.1, n.1, p.11–17, 2011.
- DURIGAN, Giselda., et al. Inducement of cerrado regeneration in a pasture area, Assis, SP. *Acta Botanica Brasilica*, v.12, p.421–429, 1998. Disponível em:< <https://doi.org/10.1590/S0102-33061998000400011>>. Acesso em: 08 jun 2022.
- FONSECA, Vera Lucia Imperatriz. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille.(Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Boletim de Zoologia*, v. 8, n. 8, p. 115-131, 1984.
- FONSECA, Luciana Mara Monti; SCOCHI, Carmen Gracinda Silvan; MELLO, Débora Falleiros de. Educação em saúde de puérperas em alojamento conjunto neonatal: aquisição de conhecimento mediado pelo uso de um jogo educativo. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v. 10, p. 166-171, 2002.
- FRASER, Anthony. Public attitudes to pest control. A literature review. *Science & Technical Publishing Department of Conservation, Wellington, New Zealand*, p.1-36, 2006.
- FREIRE, Paulo. A concepção “bancária” da educação como instrumento da opressão. Seus pressupostos e sua crítica. In: **Pedagogia Do Oprimido**. p.33–42, 1987.
- GARCIA, Maria R. et al. How to assess professional competencies in Education for Sustainability?: An approach from a perspective of complexity. *Internacional Journal of Sustainability in Higher Education*, v.18, n.5, p.772–797, 2017. Disponível em: < <https://doi.org/10.1108/IJSHE-03-2016-0055>>. Acesso em: 08 jun 2022.
- GASPAR, A. Experiências de Ciências para o ensino fundamental. *J. Chem. Inf. Model.* 53, Editora Livraria da Física, 2013. pag. 1689–1699.
- GENOV, Peter V., MASSEI, Giovanna. The environmental impact of wild boar. *Galemys Boletín Inf. la Soc. Española para la Conserv. y Estud. los mamíferos*, v.16, p.135–145, 2004.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano de Manejo da Estação Ecológica St. Maria, 2019b.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano Manejo do Parque Estadual do Vassununga, 2019a.

GRANIER, Noeli Borek. **Experiências de “ComVivência Pedagógica” a partir de outras epistemologias em processos formativos de educadores ambientais.** 2017. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2017

GRIGERA, Dora E., RAPOPORT, Eduardo H. Status and distribution of the European hare in South America. *Journal of Mammalogy*, v.64, n.1, p.163-166, 1983. Disponível em:< <https://doi.org/10.2307/1380771>>. Acesso em 08 jun 2022.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.25-34, 2004.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. **Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, p. 25-34, 2004.

GUIMARÃES, Mauro. INTERVENÇÃO EDUCACIONAL: Do “de grão em grão a galinha enche o papo” ao “tudo junto ao mesmo tempo agora”. In: Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005.

GUREVITCH, Jessica; PADILLA, Dianna K. Are invasive species a major cause of extinctions?. *Trends in ecology & evolution*, v. 19, n. 9, p. 470-474, 2004.

HOFFMANN, William A. et al. Impact of the invasive alien grass *Melinis minutiflora* at the savanna-forest ecotone in the Brazilian Cerrado. *Diversity and Distributions*, v.10, n.2, p.99-103, 2004. Disponível em:< <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00063.x>>. Acesso em 08 jun 2022.

HORUS, I., n.d. Base de dados de espécies exóticas invasoras do Brasil.
HURYN, Vivian M. Butz. Ecological impacts of introduced honeybees. **The quarterly review of biology**, v. 72, n. 3, p. 275-297, 1997.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras, em unidades de conservação. Ministério do Meio Ambiente, 2019.

Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental 2018. Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. <http://i3n.institutohorus.org.br/www>

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de pesquisa*, n.118, p.189-206, 2003. Disponível em:<https://doi.org/10.1590/s0100-15742003000100008>>. Acesso em 08 jun 2022.

KANEGAE, M. F. et al. Habitat use by Collared Crescentchest (*Melanopareia torquata*) in a Cerrado in southeastern Brazil: implications for management. **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, p. 865-871, 2012.

KISHIMOTO, T.M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez Editora. 2017

KISHIMOTO, Tizuko M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez Editora, v.142, 2017, p.479-482. Disponível em:< <https://doi.org/10.1176/ajp.142.4.479>> Acesso em 08 jun 2022.

KLINK, Carlos, A., MOREIRA, Adriana, G. 5. Past and Current Human Occupation, and Land Use. *The cerrados of Brazil*. Columbia University Press, p.69-88, 2002.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JUNIOR, J. F. da; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. de MELO. Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez). In: LENDERMAN, I. E. Série frutas nativas. Jaboticabal: Funep, 2000. 35 p.

LEFF, Enrique, VIEIRA, Paulo, F. *Epistemologia Ambiental.*, São Paulo: Editora Cortez, v.2, 2001.

LOPES, M. Abelhas sem ferrão: a biodiversidade invisível. 2005. Disponível em: < http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/4-criacao-de-pequenosanimais/abelhassem-ferrao-a-biodiversidade-invisivel/at_download/article_pdf> Acesso em: 16 de Janeiro de 2022

LORENZI, Harri, MATOS, Francisco, J. *Plantas medicinais do Brasil Nativas e Exóticas*. 2a edição. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., p. 544, 2008.

LORENZI, Harri. Árvores brasileiras, vol. 1. **Plantarum, Nova Odessa**, 1992.

LORENZI, Harri. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

MACDOUGALL, Andrew S.; TURKINGTON, Roy. Are invasive species the drivers or passengers of change in degraded ecosystems?. *Ecology*, v. 86, n. 1, p. 42-55, 2005.

MACK, Richard N. et al. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, v.10, p.689-710, 2000. Disponível em:< <https://doi.org/10.2307/2641039>> Acesso em 08 jun 2022.

MELLO-SILVA et al. *Conhecendo os seres vivos da Baía de Guanabara, RJ: educação ambiental e unidades de conservação*. 2020. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade em Unidades de Conservação), Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

MELO, Rosemeri. Qual sujeito, qual ecologia? O sujeito ecológico e as posturas ideológicas do movimento ambientalista brasileiro. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v.9, n.2, 214-224, 2014.

MENDONÇA, R.D.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Jr., M.C. Da; Rezende, A.V.; Filgueiras, T. S. & Nogueira, P.E. Flora Vascular Do Cerrado. In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. De (Eds.). *Cerrado: Ambiente e Flora*. Brasília, Embrapa-Planaltina, p. 287-556.1998.

MMA-Ministério do Meio Ambiente. Resolução no 7, de 29 de maio de 2018.

MORTON, Julia F., DOWLING, Curtis F. *Fruits of warm climates*. Creative Resources Systems, v. 20534. Miami, FL: JF Morton, 1987.

MURRAY, Julie L., GARDNER, Gregory L., Mammalian Species: *Leopardus pardalis*. *American Society of Mammalogists*, n.548, p.1–10, 1997.

PEDROSO, Carla V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: *Congresso Nacional de Educação*, v. 9, p. 3182-3190, 2009.

PIVELLO, Vânia R. et al. Abundance and distribution of native and alien grasses in a “Cerrado”(Brazilian Savanna) Biological Reserve 1. *Biotropica*, v. 31, n. 1, p. 71-82, 1999.

PIVELLO, Vânia R., et al. Alien grasses in Brazilian savannas: A threat to the biodiversity. *Biodiversity & Conservation*, v.8, n.9, p.1281–1294, 1999. Disponível em:< <https://doi.org/10.1023/A:1008933305857>>. Acesso em 08 jun 2022.

PIVELLO, Vânia.R., NORTON, G. A.. FIRETOOL: An Expert System for the use of Prescribed Fires in Brazilian Savannas. *Journal of Applied Ecology*. v.33, n.2, p.348-356, 1996. Disponível em:< <https://doi.org/10.2307/2404756>>. Acesso em 08 jun 2022.

RAMÍREZ-GUTIÉRREZ, María C. et al. Educar para prevenir: los visitantes no deseados y ¿ qué son las especies invasoras? *Revista Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa*, v. 1, n. 2, p. 94-116, 2018.

RAMOS, Elisabeth C. *Educação ambiental: evolução histórica, implicações teóricas e sociais: uma avaliação crítica*. 1996. Dissertação. (Mestrado em Educação Ambiental), 1996.

RAMOS, Elisabeth Christmann. *Educação ambiental: evolução histórica, implicações teóricas e sociais: uma avaliação crítica*. 1996.

REASER, Jamie, K. Invasive alien species prevention and control: the art and science of managing people. *The great reshuffling: Human dimensions of invasive alien species*, p.89-104, 2001.

REIS, Nelio R. et al. *Ordem Lagomorpha*, in: Mamíferos Do Brasil. Londrina, PR, p. 149–152, 2006.

RODRIGUES, Ricardo R. et al. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo, 2008.

RODRIGUES, V.E.G.; CARVALHO, D.A. Plantas medicinais no domínio dos cerrados. Editora UFLA, 2001. 180 p.

ROMERA, Liana et al. O lúdico no processo pedagógico da educação infantil:

importante, porém ausente. *Movimento*, v.13, n.2, p.131-152, 2007. Disponível em:<<https://doi.org/10.22456/1982-8918.3550>>. Acesso em 08 jun 2022.

RUGGIERO, Patricia G. C. et al. Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque Estadual de Vassununga, SP): como se expressa em mapeamentos? *Acta Botanica Brasilica*, v.20, p.383-394, 2006. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000200013>>

SÁ, Lais Mourão. Pertencimento. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (Org.). **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

SALA, O. E. et al. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287.5459, 2000. Disponível em:< <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>>. Acesso em 08 jun 2022.

SAMPAIO, Alexandre B. et al. Manejo De Espécies Invasoras Em Unidades De Conservação Federais. *ICMBio*, v.3, p.1–136, 2009.

SANMARTÍ, N. Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Síntesis. Madrid. 2002.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, Ilse; VANIN, Sérgio Antonio; GOTTSBERGER, Gerhard. Interactions of the cerrado palms *Butia paraguayensis* and *Syagrus petraea* with parasitic and pollinating insects. **Sociobiology**, v. 60, n. 3, p. 306-316, 2013.

SILVA JÚNIOR, Manoel Claudio et al. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: RIBEIRO, José Felipe; DA FONSECA, Carlos Eduardo Lazarini; SOUSA-SILVA, José Carlos. Cerrado: Caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001.

SILVA, Alexandre D. F. O jogo didático como instrumento para educação ambiental nas séries finais do ensino fundamental: proposta para trabalhar os temas diversidade da vida nos ambientes e diversidade dos materiais. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v.11, n.5, p.167-183, 2016. Disponível em:<<https://doi.org/10.34024/revbea.2016.v11.2330>>. Acesso em 08 jun 2022.

SILVA, Diego M. *A caracterização da Interpretação Ambiental pelo conteúdo das mensagens: Análise da atividade de um guia do Parque Estadual Mata dos Godoy (Londrina/PR)*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2012.

SILVA, JMC. and BATES, JM. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience*, vol. 52, p. 225-233. [http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0225:BPACIT\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0225:BPACIT]2.0.CO;2), 2002.

SILVA, Luciano F., CARVALHO, Luiz M. D. A temática ambiental e o ensino de física na escola média: algumas possibilidades de desenvolver o tema produção de energia elétrica em larga escala em uma situação de ensino. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.24, n.3, p.342-352, 2002. Disponível em: <

<https://doi.org/10.1590/s0102-47442002000300012>> Acesso em 08 jun 2022.

SIMBERLOFF, Daniel. et al. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in ecology & evolution*, v.28, n.1, p.58-66, 2013. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.013>>. Acesso em 08 jun 2022.

TREIN, Eunice. A perspectiva crítica e emancipatória da Educação Ambiental. *In: Educação Ambiental no Brasil – Salto para o futuro*. Ministério da Educação. Ano XVIII, boletim 01, p. 41-45, 2008.

VALÉRY, Loïc. et al. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. *Biological invasions*, v.10, n.8, p.1345-1351, 2008. Disponível em:< <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9209-7>> Acesso em 08 jun 2022.

VASCONCELOS, Jane M. D. O. *Avaliação da Visitação pública e da Eficiência de Diferentes Tipos De Trilhas Interpretativas No Parque Estadual Pico Do Marumbi E Reserva Natural Salto Morato*. 1998. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

VERBRUGGE, Laura N. H. et al. Novel tools and best practices for education about invasive alien species. *Management of Biological Invasions*, v.12, n.1, p.8-24, 2021. Disponível em:< <https://doi.org/10.3391/mbi.2021.12.1.02>> Acesso em 08 jun 2022.

VILÀ, Carles. et al. Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science* 276.5319, p.1687-1689, 1997. Disponível em:< <https://doi.org/10.1126/science.276.5319.1687>> Acesso em 08 jun 2022.

VITOUSEK, P. M. et al. Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, v. 277, n. 5325, p. 494-499, 1997.

WMO (World Meteorological Organization). Winners of the Norbert Gerbier Mumm International Award. World Meteorological Organization. <http://www.wmo.ch/pages/about/awards/winners_mumm.html>. 08/12/2009).

Anexo I

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Instituto de Biociências – Departamento de Ecologia

Roteiro de entrevista para professores do projeto “Jogo educativo sobre espécies invasoras e biodiversidade em Unidades de Conservação de São Paulo”

Questões da Pesquisa

As perguntas a serem feitas a seguir estão sujeitas a alterações de acordo com as demandas do desenvolvimento do material pedagógico, estas escritas a seguir são apenas uma base.

- Espécies exóticas invasoras
 1. Você já ouviu falar, ou conhece sobre a temática das espécies exóticas invasoras?
 2. Se sim, há alguma experiência/situação que você tenha vivenciado com uma espécie exótica invasora? Como você lidou com a situação?
 3. Você considera as espécies exóticas invasoras são um problema ambiental? Se sim, por quê?

- Unidades de Conservação e Cerrado
 4. Você conhece, tem o costume de visitar a Estação Ecológica de Santa Maria?
 5. Qual sua relação com o Cerrado? O que você conhece sobre este bioma e suas espécies nativas?
 6. Qual a relação dos alunos com a Estação Ecológica de Santa Maria?
 7. Você acha que eles conhecem sobre a temática das espécies exóticas invasoras, sobre o Cerrado e suas espécies nativas?

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Instituto de Biociências – Departamento de Ecologia

Roteiro de entrevista para agricultores, do projeto “Jogo educativo sobre espécies invasoras e biodiversidade em Unidades de Conservação de São Paulo”

As perguntas a serem feitas a seguir estão sujeitas a alterações de acordo com as demandas do desenvolvimento do material pedagógico, estas escritas a seguir são apenas uma base.

- Espécies exóticas invasoras

1. Você já ouviu falar, ou conhece sobre a temática das espécies exóticas invasoras?
2. Se sim, há alguma experiência/situação que você tenha vivenciado com uma espécie exótica invasora? Como você lidou com a situação?
3. Você considera as espécies exóticas invasoras são um problema ambiental? Se sim, por quê?

- Unidades de Conservação e Cerrado

4. Você conhece, tem o costume de visitar a (Estação Ecológica de Santa Maria/Parque Estadual do Vassununga)?
5. Qual a relação do Parque com vocês agricultores?
6. Qual sua relação com o Cerrado? O que você conhece sobre este bioma e suas espécies nativas?

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Instituto de Biociências – Departamento de Ecologia

Roteiro de entrevista para gestores dos parques, do projeto “Jogo educativo sobre espécies invasoras e biodiversidade em Unidades de Conservação de São Paulo”

- Espécies exóticas invasoras

1. Como é a relação do Parque com as espécies exóticas invasoras (EEI)?
2. Como vocês tem lidado com essa problemática?
3. Qual a sua visão sobre as EEI, e como acha que deveria ser enfrentada a situação?
4. Você acha que a população tem conhecimento acerca da problemática das EEI?

- Unidades de Conservação

7. Qual sua relação com o Cerrado? O que você conhece sobre este bioma e suas espécies nativas?
8. Qual a relação dos visitantes com o parque?
9. Qual a relação do Parque com a população local/ agricultores/ escolas?
10. Você acha que eles conhecem sobre a temática das espécies exóticas invasoras, sobre o Cerrado e suas espécies nativas?
11. O parque tem recursos para desenvolver atividades de educação ambiental na UC?