

MUSEU DA VIDA/ CASA DE OSWALDO CRUZ / FUNDAÇÃO OSWALDO
CRUZ
CASA DA CIÊNCIA / UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FUNDAÇÃO CECIERJ
MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS
INSTITUTO DE PESQUISA JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DIVULGAÇÃO
E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Dayanne Ives dos Santos Ferreira

“S.O.S – OPERAÇÃO: SALVE QUEM PUDER”

Uma ferramenta para popularização da educação ambiental

Orientadora: Hilda da Silva Gomes

RIO DE JANEIRO
MAIO/2022

Dayanne Ives dos Santos Ferreira

“S.O.S – OPERAÇÃO: SALVE QUEM PUDER”

Uma ferramenta para popularização da educação ambiental

Trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência, do Museu da Vida/ Casa de Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Divulgação e Popularização da Ciência.

Orientadora: Hilda Gomes

RIO DE JANEIRO

MAIO/2022

Ferreira, Dayanne Ives dos Santos.

"S.O.S - Operação Salve Quem Puder: Uma ferramenta para popularização da educação ambiental". 2022.

40f.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Divulgação e popularização da ciência) Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz. Museu da Vida; Universidade Federal do Rio de Janeiro. Casa da Ciência; Fundação CECIERJ; Museu de Astronomia e Ciências Afins; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2022

Orientadora: Hilda da Silva Gomes

1. aprendizagem ativa
2. Biodiversidade
3. consciência ambiental
4. divulgação científica
5. jogos de tabuleiro.

Dayanne Ives dos Santos Ferreira

“S.O.S – OPERAÇÃO: SALVE QUEM PUDER”

Uma ferramenta para popularização da educação ambiental

Trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência, do Museu da Vida/ Casa de Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Divulgação e Popularização da Ciência.

Orientadora: Hilda Gomes

Aprovado em: ___/___/___.

Banca Examinadora

Marcos Gonzalez de Souza, Doutor em Ciência da Informação (IBICT/UFRJ), Mestre em Botânica (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro), Bacharel em Matemática, Modalidade Informática (UFRJ).
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Marcelo Simão de Vasconcelos, Pós Doutor em Ciências (PSDE-Utrecht, Holanda), Doutor em Ciências (PPGICS), Mestre em Artes Visuais. Museu da Vida/COC/FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

A Deus e aos Orixás, pois eu nada seria sem a fé que carrego.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder saúde e força para superar as dificuldades.

À Instituição pelo ambiente criativo e amigável de instrução .

A professora Hilda , pela orientação, parceria, respeito, paciência e a confiança até os últimos momentos.

Agradeço a minha Mãe Elizabeth, heroína que me apoiou e incentivou nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Obrigada meus irmãos, que nos momentos de minha ausência dedicados aos estudos, sempre entenderam que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Meus agradecimentos aos amigos e as amigas, companheiras de trabalhos que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha trajetória neste curdo, o meu muito obrigada!

“Eu sou o que me cerca. Se eu não preservar o que me cerca, eu não me preservo.”

José Ortega y Gasset

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. CAPÍTULO 1 – BRASIL: MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS... ..	14
3. CAPÍTULO 2 – LUDIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	19
4. CAPÍTULO 3 – S.O.S – OPERAÇÃO: SALVE QUEM PUDER.....	22
4.1. Construindo a narrativa.....	22
4.2. Metodologia: A biodiversidade em jogo.....	22
4.3. Conhecendo os personagens e suas habilidades.....	24
4.4. Desenvolvimento gráfico.....	26
4.5 Impressão e montagem dos protótipos.....	30
4.6. Parâmetros de avaliação e jogabilidade.....	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
6. REFERÊNCIAS.....	37

RESUMO

Ferreira, Dayanne Ives dos Santos. "S.O.S - Operação Salve Quem Puder "Uma ferramenta para popularização da educação ambiental. 2022. 40f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Divulgação e popularização da ciência) Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz. Museu da Vida; Universidade Federal do Rio de Janeiro. Casa da Ciência; Fundação CECIERJ; Museu de Astronomia e Ciências Afins; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2022

Nos últimos anos, o Brasil, país megadiverso biologicamente e com dimensões continentais, vem passando por diversos eventos de perda de biodiversidade. Apesar da regulamentação das medidas de preservação e conservação, cabe ao processo de ensino-aprendizagem conceber e estimular a consciência ambiental, para que as mudanças de costumes possam trazer medidas mais eficazes em longo prazo. Apropriando-se do jogo, em especial o de tabuleiro, um fenômeno cultural em ascensão no mercado, este trabalho tem o objetivo de apresentar uma proposta de jogo de tabuleiro que possa ser utilizado como ferramenta de apoio ao professor-facilitador na introdução de temas e conceitos relacionados à perda da biodiversidade no Brasil que estimule o desenvolvimento da consciência ambiental. Dentro do universo proposto, conclui-se que inovar no processo de ensino-aprendizagem, amparando-se no uso de métodos pedagógicos alternativos, torna-se uma estratégia válida que permite ao aluno acrescentar suas relações interpessoais, seu raciocínio e senso crítico, além da apropriação dos conteúdos pertinentes ao currículo, cabendo ao professor o papel de mediador do processo de aprendizagem ativa.

PALAVRAS-CHAVES: aprendizagem ativa, biodiversidade; consciência ambiental; divulgação científica ; jogos de tabuleiro.

ABSTRACT

Ferreira, Dayanne Ives dos Santos. "S.O.S - Operação Salve Quem Puder "Uma ferramenta para popularização da educação ambiental. 2022. 40f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Divulgação e popularização da ciência) Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz. Museu da Vida; Universidade Federal do Rio de Janeiro. Casa da Ciência; Fundação CECIERJ; Museu de Astronomia e Ciências Afins; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2022

In recent years, Brazil, a biologically megadiverse country with continental dimensions, has been experiencing several biodiversity loss events. Despite the regulation of preservation and conservation measures, it is up to the teaching-learning process to conceive and stimulate environmental awareness, so that changes in customs can bring more effective measures in the long run. Appropriating the game, especially the board game, a rising cultural phenomenon in the market, this paper aims to present a board game proposal that can be used as a support tool for the facilitator teacher in the introduction of themes and concepts related to the loss of biodiversity in Brazil that stimulates the development of environmental awareness. Within the proposed universe, it is concluded that innovating in the teaching-learning process, based on the use of alternative pedagogical methods, becomes a valid strategy that allows students to add their interpersonal relationships, their reasoning and critical sense, as well as their appropriation. content relevant to the curriculum, the teacher being the mediator role of the active learning process.

KEY-WORDS: active learning; biodiversity; environmental awareness; game board; science communication.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 Sketch elementos gráficos.....	27
Imagem 2 Sketch inicial "Patrono 1".....	28
Imagem 3 Recorte do sketch final	29
Imagem 4 Line art da logo S.O.S	29
Imagem 5 Arte final I	30
Imagem 6 Composição tabuleiro.....	31
Imagem 7 Esquema de Peão "Intrusos"	32
Imagem 8 Composição de Totem "Peça objetivo"	32
Imagem 9 Ficha identificadora	33
Imagem 10 Exemplo de Cartas.....	34

1. INTRODUÇÃO

Ultimamente o Brasil vem passando por diversos eventos de perda de biodiversidade. Apesar da regulamentação das medidas de preservação, cabe ao processo de ensino-aprendizagem, seja ele formal ou não, estimular a consciência ambiental, para que as mudanças de costumes possam trazer medidas mais eficazes em longo prazo.

Apropriando-se então do jogo, em especial o de tabuleiro, um fenômeno cultural em ascensão no mercado, este trabalho tem como meta apresentar uma proposta de jogo como produto em divulgação e popularização voltado para o ensino de ciências. O jogo é um fenômeno cultural com diversas faces e significados que variam de acordo com a cultura local. Mesmo que qualquer tipo de jogo possa ser adaptado a uma proposta didática, os jogos cooperativos podem representar uma metodologia eficaz para discutir a conscientização ambiental.

Pensando no meu compromisso como profissional da Ciência em combater a desinformação, no aguçar da curiosidade das pessoas de fora do meio acadêmico para temas urgentes como a conservação da natureza . Esse projeto surge da reflexão sobre a necessidade de destacar a importância de debates que apresentem as questões ambientais no Brasil, visando colaborar com a construção de conhecimentos sobre a educação ambiental crítica, utilizando de uma estratégia lúdica, como um jogo de tabuleiro, para mobilizar saberes e potencializar seu uso para fins educativos.

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver uma proposta de jogo de tabuleiro com o tema “Educação Ambiental” como uma estratégia de divulgação e popularização da ciência, tendo ainda os seguintes objetivos específicos: desenvolver a proposta de um jogo de tabuleiro cooperativo centrado nas questões ambientais nacionais; despertar a curiosidade sobre o tema através dos eventos ocorridos na narrativa do jogo; apresentar conceitos relacionados à educação ambiental de forma lúdica e utilizar a ludicidade como um elemento significativo para a construção de conhecimentos.

Parte do projeto é embasado na historiografia ambiental brasileira, juntamente com um breve repertório de políticas e iniciativas direcionadas à preservação e a conservação da biodiversidade da mata atlântica apresentando-as no primeiro capítulo deste trabalho.

No segundo capítulo, iremos falar sobre a ludificação na educação, sobretudo no ensino de ciências e na educação ambiental. Com o objetivo de compreender as oportunidades que poderão ser aproveitadas por este e outros projetos.

O terceiro capítulo deste trabalho destina-se a descrever a proposta do jogo "S.O.S - Operação salve quem puder" que futuramente virá a ser finalizado. Para apoiar construção do jogo busquei referências metodológicas nos trabalhos de Calazans *et al.* (2018), Carvalho *et al.* (2011), Da Conceição Martins (2021), Da Silva *et al.* (2019), Da Silva Florentino *et al.* (2017), Ferreira *et al.* (2021), Portella (2019), Salles *et al.* (2012), Silva e Silva (2018) e Da Conceição Martins (2021).

Por fim, será possível encontrar nas considerações finais desse estudo seus limites e potencialidades.

2. CAPÍTULO 1 – BRASIL: MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

O Brasil é considerado um país megadiverso com uma das maiores riquezas de espécies do mundo (Mittermeier *et al.*, 1997). Em sua grande extensão podem ser encontrados seis biomas característicos: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal; e uma das maiores zonas costeiras mundiais. Entre esses biomas, a Mata Atlântica e o Cerrado são locais prioritários de conservação por serem considerados hotspots com grande diversidade de espécies, principalmente endêmicas (Myers *et al.*, 2000).

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial Tropical do mundo, de fitofisionomia particular em decorrência do clima (Santos e Páglia, 2010). Em suas diferentes fisionomias possui mais de 8.000 espécies endêmicas. O seu formato original estendia-se por quase toda a costa brasileira, adentrando o Paraguai e uma parte da Argentina. Atualmente restam aproximadamente 6% da sua área original (Pinto, 2006).

De acordo com Costa e De Mello (2020), as principais ameaças ao declínio da biodiversidade das espécies, globalmente, são: a perda, a degradação ou fragmentação de habitats; invasões biológicas; superexploração; poluição e contaminação ambiental; as mudanças climáticas e o avanço de doenças infecciosas. Esses fatores podem agir individualmente mas ocorrem em sua grande maioria de forma conjunta nos eventos de declínio da biodiversidade. Indiscriminadamente a sua origem, esses fatores impactam diretamente na diversidade biológica. Conforme a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Gomes, 2005) as florestas tropicais têm como principais ameaças as mudanças climáticas sendo estas de maior intensidade e de aumento muito rápido, assim como a poluição é o principal fator de ameaça aos ambientes costeiros.

O zelo com a preservação e a conservação da biodiversidade brasileira se intensificou a partir da década de 1960, onde foram sancionadas as leis do “novo” Código Florestal (Lei Federal 4.771, de 15 de setembro de 1965) e enunciada a primeira Lei de Preservação da Fauna Silvestre (Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967). Diversos artigos da LF 5.197/1967 foram revogados com instituição da Constituição Federal de 1988, em seu capítulo sexto (Brasil, 1988), assim como a LF 4.771/1965 foi revogada pela Lei Florestal 12.651 de 25 de maio de 2012. Ainda na década de 1960, o Brasil foi considerado um dos pioneiros em iniciativas de preservação com a elaboração de listas de

espécies ameaçadas (Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I, 2018).

A Mata Atlântica é alvo de grandes medidas de conservação desde 1960, além das medidas regulatórias mencionadas outras ações podem ser citadas como: o Programa Nacional de Biodiversidade, a implementação do Corredor Central da Biodiversidade e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, iniciativas estas com o intuito de promover o conhecimento e a conservação da biodiversidade através da parceria do Poder Público e a sociedade civil.

“O Programa Nacional de Biodiversidade - PRONABIO, instituído pelo Decreto Nº 1.354, de 29 de dezembro de 1994, com o objetivo de coordenar a implementação de compromissos da CDB no país foi, então, modificado para que esse Programa seja a instância responsável pela coordenação da implementação da Política Nacional de Biodiversidade, mediante a promoção de sinergias entre o Poder Público e a sociedade civil. O novo Decreto do PRONABIO, Nº 4.703, de 21 de maio de 2003 altera seu nome para Comissão Nacional da Biodiversidade - CONABIO, define sua estrutura como matricial, com sete componentes temáticos (os mesmos componentes da Política Nacional de Biodiversidade: conhecimento da biodiversidade; conservação da biodiversidade; uso sustentável dos componentes da biodiversidade; acompanhamento, avaliação, prevenção e mitigação dos impactos sobre a biodiversidade; acesso aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais da biodiversidade e, repartição dos benefícios; **educação e sensibilização pública**; fortalecimento jurídico e institucional para a gestão da biodiversidade) e sete componentes biogeográficos (os conjuntos de biomas brasileiros: Amazônia; Caatinga, Zona Costeira e Marinha; Mata Atlântica e Campos Sulinos; Cerrado e Pantanal).” (Ministério do Meio Ambiente – MMA, acessado em maio de 2022)

Apesar da crescente no número de iniciativas nas últimas décadas, muitos são os obstáculos que dificultam a conservação da biodiversidade. Um exemplo de óbice de alto impacto desse processo é o desmonte das políticas

ambientais brasileiras. Diversos são os relatos do despreço do atual governo as questões ambientais. Falas do então atual ministro do meio ambiente Ricardo Salles, em 2020, ratificam a maleabilidade do sistema no tratamento das questões ambientais no país.

“A oportunidade que nós temos, que a imprensa tá nos dando um pouco de alívio nos outros temas, é passar as reformas infralegais de desregulamentação, simplificação, todas as reformas, que o mundo inteiro... nessas viagens [a] que se referiu o Onyx [Lorenzoni] certamente cobrou dele, cobrou do Paulo [Guedes], cobrou da Teresa [Cristina], do Tarcísio [de Freitas], cobrou de todo mundo... da segurança jurídica, da previsibilidade, da simplificação, GRANDE PARTE DESSA MATÉRIA SE DÁ EM PORTARIAS E NORMAS DOS MINISTÉRIOS QUE AQUI ESTÃO, INCLUSIVE O DE MEIO AMBIENTE. E que são muito difíceis, e nesse aspecto eu acho que o Meio Ambiente é o mais difícil de passar qualquer mudança infralegal em termos de instrução normativa ou portaria, porque TUDO QUE A GENTE FAZ É PAU NO JUDICIÁRIO NO DIA SEGUINTE. Então PRA ISSO PRECISA TER UM ESFORÇO NOSSO AQUI, ENQUANTO ESTAMOS NESSE MOMENTO DE TRANQUILIDADE NO ASPECTO DE COBERTURA DE IMPRENSA, PORQUE SÓ SE FALA DE COVID, E IR PASSANDO A BOIADA. E ir mudando todo o regramento. E simplificando normas, de Iphan, de Ministério da Agricultura, de Ministério do Meio Ambiente, de ministério disso, de ministério daquilo. AGORA É HORA DE UNIR ESFORÇOS PRA DAR DE BACIADA A SIMPLIFICAÇÃO REGULATÓRIA QUE NÓS PRECISAMOS EM TODOS OS ASPECTOS. E deixar a AGU... o André (Mendonça) não tá aí, né? E DEIXAR A AGU DE STAND-BY PRA CADA PAU QUE TIVER, PORQUE VAI TER, essa semana mesmo nós assinamos uma medida a pedido do Ministério da Agricultura, que foi a simplificação da Lei da Mata Atlântica para usar o Código Florestal, hoje já tá nos jornais dizendo que vão entrar com ações judiciais e Ação Civil Pública no Brasil inteiro contra a medida. Então pra isso nós temos de estar com a artilharia da AGU preparada para cada linha que a gente avança ter uma

coisa. Mas tem uma lista enorme em todos os ministérios que têm papel regulatório pra simplificar. NÃO PRECISAMOS DE CONGRESSO. Porque coisa que precisa de Congresso também, nesse fuzuê que tá aí, nós não vamos conseguir aprovar. AGORA, TEM UM MONTE DE COISA QUE É SÓ PARECER, CANETA, PARECER, CANETA. Sem parecer também não tem caneta, porque dar canetada sem parecer é cana. Isso aí vale muito a pena.”(Apud Werneck et al., 2021, grifo do autor)

Torna-se evidente que, apesar da legislação brasileira regulamentar práticas para a preservação e a conservação da biodiversidade e reafirmar atitudes de redução de impactos, sua permissividade irregular causa severos impactos, diretos e indiretos ao meio ambiente. Por essa razão, cabe ao processo de ensino-aprendizagem o desenvolvimento da consciência ambiental. Através da educação sensibilizar a população, não excluindo nossos governantes, mas principalmente as novas gerações, para os problemas ambientais, os capacitando a solucionar ou evitar a repetição dessas ameaças ao meio ambiente.

Segundo Gumes (2005), a consciência ambiental é capacidade crítica que determina valores éticos, de preservação e qualidade de vida, que leva ao desenvolvimento, a construção e a valorização de si e do mundo como um todo. Através do processo de conscientização pode-se trazer então um novo significado para o modo de agir social para com o meio ambiente.

Atualmente a educação ambiental é regulamentada pela Base Nacional Comum Curricular- BNCC, na área de ciências da natureza, que tem por objetivo elaborar um currículo único para a educação brasileira. De acordo com a BNCC de 2018, a partir do letramento científico as pessoas tornam-se capazes de distinguir diferenças, respeitá-las, compreendê-las e além de poder utilizar destes conhecimentos para explicar e intervir, quando necessário, no contexto em que vivem, contextualizando os conteúdos desenvolvidos levando em consideração a aplicação destes no enfrentamento das questões ambientais, projetos individuais e/ou coletivos, além de aguçar a autonomia do aluno (Brasil, 2018).

Ao contrário do que afirma a BNCC de 2018, o modelo tradicional, conteudista do ensino de ciências apesar de distanciador conteúdo-aluno, atualmente, ainda é exercido no ambiente escolar (Giassi e Moraes, 2007). Segundo De Carvalho (2005), inúmeras pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o intuito de evidenciar como, quando e onde as questões de divulgação científica devem ser tratadas. Entretanto, um dos grandes desafios pedagógicos já descritos por Freire (1996) e outros estudiosos, é tornar o processo de ensino-aprendizagem eficazmente significativo e relacionado à vivência do aluno. Atuar por meio da divulgação Científica nas ações de educação ambiental pode auxiliar no processo de conscientização estudantes, através da implementação de estratégias que promovam a interação dos alunos com os conteúdos científicos de forma atrativa e eficaz visando o desenvolvimento socioambiental dos mesmos.

O ambiente de aprendizagem em que o aluno está inserido sofre influência dos avanços tecnológicos, com isso, é necessário que o processo de ensino-aprendizagem leve em consideração essas modificações (Andreis e Scheid, 2010). O uso de metodologias alternativas baseadas na adição dessas inovações como instrumentos de alfabetização científica torna o de ensino-aprendizagem um processo interativo, dinâmico, provedor de experiências aproximadoras conteúdo-realidade. Para Rocha e Pereira (2017), a utilização de propostas pedagógicas diferenciadas e a criação de novos saberes e práticas acerca da Educação ambiental permitem uma nova visão da sociedade com mais respeito à natureza.

Segundo Tobias et al. (2015), a utilização de jogos pedagógicos contextualizados têm sido apontada como um método eficaz de aprendizagem ativa. De acordo com o autor, a atividade lúdica pode proporcionar o aprendizado de regras de um conteúdo específico, além de ser uma atividade prazerosa que estimule o raciocínio, a atenção e o trabalho coletivo. O jogo é um fenômeno cultural com diversas faces e significados que variam de acordo com a cultura local. Mesmo que qualquer tipo de jogo possa ser adaptado a uma proposta didática, os jogos cooperativos podem representar uma metodologia eficaz para discutir a conscientização ambiental.

3. CAPÍTULO 2 – LUDIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Para Lev Vygotsky (1989) o desenvolvimento social, afetivo e cognitivo da criança se dá através dos jogos e brincadeiras. Para ele os jogos possuem três características importantes: a imaginação, a imitação e as regras (Baranita, 2012) a partir dessas características então pode-se criar uma zona de desenvolvimento. Corroborando com os estudos de Lev Vygotsky, Jean Piaget (1990) afirma que as atividades intelectuais são originadas das atividades lúdicas, sendo através delas que ocorrem a assimilação e a mudança da realidade a partir dos conceitos adquiridos, e conseqüentemente o processo de aprendizagem.

O ato de jogar além de prazeroso e interessante é informativo e ajuda no desenvolvimento da concentração e habilidades (Macedo et al., 2008). Do Prado (2018) citando a concepção Piagetiana de jogos expõe o desdobramento dos jogos na concretização dos sistemas e na promoção do divertimento. A autora ainda ressalta que a tríade objetivo-meios-resultados é inseparável. Para Grandó (2000) resolução de conflitos proporciona ao sujeito o desenvolvimento do seu potencial, formulando estratégias para que obtenha o êxito na batalha proposta pelo jogo.

Na tentativa de sintetizar o ato de jogar Huizinga (2010) afirma:

(...) poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes. (HUIZINGA, 2010, p.13)

Os primeiros jogos são datados há mais de 7.000 anos sob a forma de jogos de tabuleiros familiares praticados com estruturas simples como sementes e buracos no solo (Do Prado, 2018). Esses pioneiros serviram como base para

a ascensão do mercado de jogos, inspirando o desenvolvimento de novas tecnologias e sistemas para os futuros jogos.

Segundo Do Prado (2018) os principais diferenciais dos jogos modernos são: curta duração; grande interação; ausência de eliminação; pouca influência da sorte; pontos de equilíbrio como, por exemplo, vantagens e desvantagens; e resultados que dependem da tomada de decisão. Apesar de existirem variações na dosagem de apresentação dessas características, estas enriquecem os sistemas dos jogos em complexidade, tornando as partidas mais lógicas e dependentes de planos estratégicos, podendo assim torna-se ferramenta de aprendizado no ambiente educacional.

Para Johnson (2005), a aprendizagem se dá pela forma como se raciocina durante a partida e não pelo conteúdo em si. A esse processo denomina-se aprendizagem colateral.

A aplicação dos jogos no ambiente educacional é uma tarefa que exige do professor-facilitador tempo e conhecimento para garantir a efetividade da atividade. Huizinga (2010) afirma que o ato de jogar deve ser um trabalho espontâneo de ambas as partes, para que não se torne uma atividade de banal mascarada de jogo.

De acordo com Grandó (2000) a existência de regras faz com que o aluno adquira relações lógicas que fazem o processo de aprendizagem ser baseado nos meios em que são alcançados seus resultados, levando o jogador a problematizar o contexto em que vive de acordo com as experiências adquiridas durante a partida e consolidando assim o processo de aprendizagem.

Para Alves (2015) são exigências da aplicação dos jogos em sala de aula: Estética simples e adequada; objetivos claros e aumento gradativo da dificuldade. Além disso, é importante enfatizar que a aplicação do jogo exige do professor conhecimento prévio e o planejamento da condução da atividade de modo a direcionar o aluno ao objetivo final, a consolidação do aprendizado.

Para James Paul Gee (2004), o contato com os jogos agrega aos seus usuários quatro principais benefícios: Aprender experimentando diferentes visões; Potencializar a colaboração com novos grupos; Construir recursos para a resolução de problemas e Refletir sobre atitudes, espaços e relações que podem vir a interferir na realidade social.

De acordo com os estudos de Brotto (1999) e Da Silva et al. (2012), os jogos cooperativos podem ser divididos em três categorias: Jogos sem perdedores (JSP)- Todos jogam juntos em busca de um objetivo; Jogos de Resultado Coletivo (JRC)- Em duas ou mais equipes não competitivas em busca de um objetivo comum; e Jogos Semi-cooperativos(JSC)- Duas ou mais equipes competitivas em busca de um objetivo. Os jogos do tipo JSP são considerados os reais jogos cooperativos por todos os jogadores buscarem a meta conjuntamente, enquanto que os outros dois tipos, JRC e JSC apresentam momentos de competição durante as partidas.

Apesar da ascensão do mercado de jogos digitais, os jogos de tabuleiro não vêm sendo substituídos e continuam coexistindo e se integrando com estes, um exemplo dessa integração são os jogos “Carcassone” e “World of Warcraft” que existem em ambas as versões sendo convertidos de uma forma à outra (Coutinho, 2009). De acordo com a Devir Escolas (2018) que desde 2016 oferece projetos de ampliação do conhecimento através de metodologias alternativas, o trabalho coletivo durante a utilização de jogos valoriza a cooperação entre as partes para que juntas alcance resultados positivos em prol de um objetivo comum.

Além de reforçar o aprendizado, esse tipo de recurso possibilita uma maior interação do aluno com a construção das aulas e conhecimento, contribuindo para a adoção de novos comportamentos e mudança de hábitos, assim como a aderência de novos conceitos e habilidades que podem ser usadas não só na vida escolar como também em situações do cotidiano, exercitando ainda a autonomia e a autodisciplina.

4. CAPÍTULO 3 – S.O.S – OPERAÇÃO: SALVE QUEM PUDER

4.1. Construindo a narrativa

O projeto a ser desenvolvido é um jogo de tabuleiro que poderá ser utilizado como estratégia educativa, nos anos finais do Ensino fundamental e no Ensino médio como introdução de temas e conceitos relacionados à conservação ambiental e ao desenvolvimento da consciência ambiental. O plano de fundo proposto para o jogo é um local fictício dentro do território brasileiro que guarda resquícios do bioma Mata Atlântica. Dados atuais descritos no livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018) mostram que a Mata Atlântica é o segundo bioma em riqueza de espécies e o que apresenta o maior número de espécies ameaçadas, sendo 50,5% do total, incluído nessa estatística se encontram 38,5% de espécies endêmicas do bioma.

O jogo “S.O.S – SALVE QUEM PUDER” é uma proposta educativa para discutir a importância da conscientização ambiental observando de forma crítica o declínio da biodiversidade brasileira. O jogo transita entre três esferas essenciais do processo da formação cidadã ecológica: a política, a social e a ambiental, oportunizando apreensão de saberes de forma prática, através da potencialização de habilidades e competências através deste produto de divulgação científica.

O projeto apresenta a metodologia de jogo moderno no formato cooperativo numa batalha contra o tabuleiro. Essa dinâmica oportuniza que todos ganhem ou todos percam a guerra contra a extinção de diversas espécies. A narrativa desenvolve em um pequeno refúgio brasileiro, chamado Intemerata, que reserva pequenos fragmentos do bioma Mata Atlântica. O conflito motor do jogo é baseado no choque de visões entre os patronos e intrusos, de um lado desenvolvimentistas inconsequentes e do outro conservacionistas afligidos. O local é protegido por seis seres chamados *Patronos de Intemerata* que zelam pela paz e o equilíbrio local.

A paz em Intemerata começa a ser abalada com a chegada dos ambiciosos intrusos que tentam a todo custo tomar essas terras para abri-las ao mundo e faturarem à custa da degradação local. Nessa guerra contra a destruição do último refúgio das espécies que habitaram o bioma extinto no resto do território, combater os intrusos é importante, mas não tão essencial quanto

manter o equilíbrio da localidade e evitar a própria extinção e a de outras espécies.

4.2. Metodologia: A biodiversidade em jogo

S.O.S – OPERAÇÃO: SALVE QUEM PUDER é um jogo baseado no sistema de cooperação, com rolar de dados, movimento livres, jogado por uma equipe com diferentes habilidades. Por se tratar de um jogo moderno, como afirma Do Prado (2018) conta com pouca influência da sorte, e incentiva o raciocínio estratégico e a tomada de decisões. De acordo com Huizinga (2010) a tensão é trazida ao jogo quando exige do jogador aplicação, habilidade e outros fatores. Outra característica que traz mais dinamismo ao S.O.S é a imersão. A imersão faz com que os jogadores possam assumir o papel dos personagens para solucionar os problemas da história.

O objetivo do jogo é impedir que Intemerata seja degradada como aconteceu com as outras partes do Brasil. Caso a equipe não consiga evitar a degradação total do lugar o bioma será totalmente extinto. Se o marcador de degradação chegar ao nível máximo, a equipe é derrotada, assim como se os jogadores precisarem de mais cartas para reger o combate e essas tiverem acabado, a equipe também perde. É importante ressaltar que existem muitas formas de perder a partida, e apenas uma de vencer, coletando as peças objetivo e combatendo os intrusos. Através de S.O.S o professor-facilitador pode introduzir e ensinar conceitos relacionados a ecologia de forma natural tendo como ponto de partida os desafios lúdicos.

O jogo funciona em turnos duplos. Uma rodada dos patronos, uma rodada dos intrusos.

Como acontece a rodada dos Patronos: Cada patrono têm direito a uma quantidade de refugipontos para realizar seus movimentos na rodada, em geral são 4, podem variar com as habilidades distintas.

Podendo realizar quatro tipos de movimentos:

- 1) Mover equivale mover-se de uma área à outra (Gasta 1 refugiponto)
- 2) Expulsar equivale ao combate de intrusos (Gasta 1 refugiponto)
- 3) Coletar equivale a armazenar peças objetivo e/ou limpar as áreas danificadas pelos intrusos (Gasta 1 refugiponto)

- 4) Sondar equivale retirar uma carta do deck habilidades que irá reger a ação de expulsar (Gasta 1 refugiponto)

Apenas a AÇÃO 4 é limitada a uma por rodada.

Como acontece a rodada dos Intrusos: Os intrusos entram no jogo a partir dos portos de entrada. Eles são ativados por uma carta retirada do deck intruso. Cada intruso tem um refugiponto por rodada. A prioridade de ação é sempre Combater patronos, seguida de coletar objetivos e por último se mover.

Após as duas rodadas, os totens de lixo e agrotóxico são empurrados uma casa para qualquer direção (lembre-se de dividir para todas as direções as fichas). O jogo recomeça.

4.3. Conhecendo os personagens e suas habilidades

O jogo “S.O.S – OPERAÇÃO: SALVE QUEM PUDER” é composto por dois grupos de peões, os patronos e os intrusos, sendo o primeiro coordenado pelos jogadores e o segundo grupo coordenado pelo tabuleiro. Por se tratar de um jogo projetado para estimular o raciocínio e o desenvolvimento cognitivo, os peões possuem características e habilidades distintas.

Patronos: São peões que têm como objetivo manter o equilíbrio da localidade. Através do uso de suas características, realizam tarefas de coleta de “totens” (Nesse caso, são pequenas representações de poluição por depósito de lixo e uso de agrotóxico) e peças objetivos, combate aos intrusos evitando o excesso de poluição. O grupo de patronos é composto por seis peões que são representações personificadas dos quatro elementos e das taxas de fecundidade e mortalidade. Cada peão possui uma ficha identificadora. Nas fichas identificadoras é possível encontrar pequenas descrições da importância de cada patrono no equilíbrio da vida.

- i. Toi – O sustento

Característica distinta: Ganha um refugiponto a cada rodada, até atingir o máximo de sete ações.

- ii. Emi – A fonte da vida

Característica distinta: Dobra seus refugipontos para a rodada seguinte quando finaliza o turno em uma zona com água.

- iii. Thina – A vivacidade

Característica distinta: Ganha um refugiponto quando a carta queimada do deck intruso é ativada. Perde um refugiponto quando finaliza o turno em uma zona com água.

iv. Jaz – A mudança

Característica distinta: Perde um refugiponto quando se encontra na mesma zona de Thina.

v. Saya – A vida

Característica distinta: Tem dois refugipontos por patronos presentes no jogo, incluindo a própria.

vi. Kita – A morte

Característica distinta: Possui dois refugipontos por patrono eliminado do jogo. Caso todos estejam em combate tem apenas dois refugipontos. Não pode ser eliminado do jogo.

Na imagem 9, a taxa de mortalidade, que é responsável por manter o equilíbrio da população, evitando a superpopulação e conseqüentemente a escassez de recursos. Na ficha ainda é encontrada a habilidade distinta do patrono.

Intrusos: é controlado pelo tabuleiro através do deck de cartas específico. Eles entram no jogo a partir dos portos de entrada trazendo consigo uma consequência em forma de totens. A quantidade é definida de acordo com a carta retirada do deck. Cada intruso tem um refugiponto por rodada. A prioridade de ação é sempre Combater patronos, seguida de coletar objetivos e por último se mover. São de três tipos.

i. Viajantes

“Os viajantes são muito legais, acham tudo lindo, adoram paisagens mas muitas vezes a falta de conhecimento leva a degradação. Uma florzinha aqui, um copinho lá... E adeus beleza. Cuidado eles podem causar apenas um dano por rodada, mas adoram andar em bandos”

ii. Latifundiários

“Latifundiários são grandes proprietários de terra, que causam grandes perdas para os habitat das espécies. São difíceis de ser combatidos,

necessitam de dois danos para serem eliminados. São astutos, porém lerdos, mas atenção um único golpe pode extinguir uma espécie”.

iii. Biliardários

“Ricos e extremamente ambiciosos, possuem muitos recursos para se movimentar por isso tem dois refugipontos por rodada, e golpes certos de dano três. Só podem ser combatidos por cartas de dano dois”.

As alterações ambientais provenientes da expansão agrícola e a expansão urbana são os dois principais fatores que influenciam na sobrevivência das espécies, fatores esses que impactam diretamente na estabilidade do habitat, causando a fragmentação ou até mesmo a perda total deste. Apesar de esses fatores serem os principais, podem ser listados outros fatores como a poluição, a caça/captura de espécies, a entrada de espécies exóticas e as queimadas (ICMBio, 2018). Por essa razão, as cartas do deck de intrusos vem com alguns eventos e atividades que levam ao declínio da biodiversidade. Enquanto que o deck de patronos vem com eventos que podem ajudar na manutenção desta.

4.4. Desenvolvimento gráfico

Todo o projeto gráfico foi desenvolvido a partir de sketches manuais inspirados em objetos, plantas e animais reais. Pensando numa maior visibilidade e no conforto dos jogadores, o tabuleiro ficará composto por quatro camadas: Uma camada de E.V.A (Material emborrachado), uma de papel paraná 2mm , papel adesivo, plástico autoadesivo transparente, dispostas como na imagem .

As imagens foram vetorizadas utilizando o Inkscape 0.92.4, Adobe Illustrator CS6 e o Photoshop CC6. O processo de criação de peças foi baseado em três etapas: Desenho, vetorização, finalização. O “Desenho” é uma etapa crucial no processo de desenvolvimento gráfico, a partir dele são originadas as artes finais. Cada ilustração passa por várias seções de refinamento até a produção do sketch final. Na “Vetorização”, depois de finalizado o primeiro sketch de cada arte, as ilustrações são vetorizadas, que é o processo de digitalização dessas. No final desse processo obtemos a line art de todas as ilustrações.

a. Criação de peças

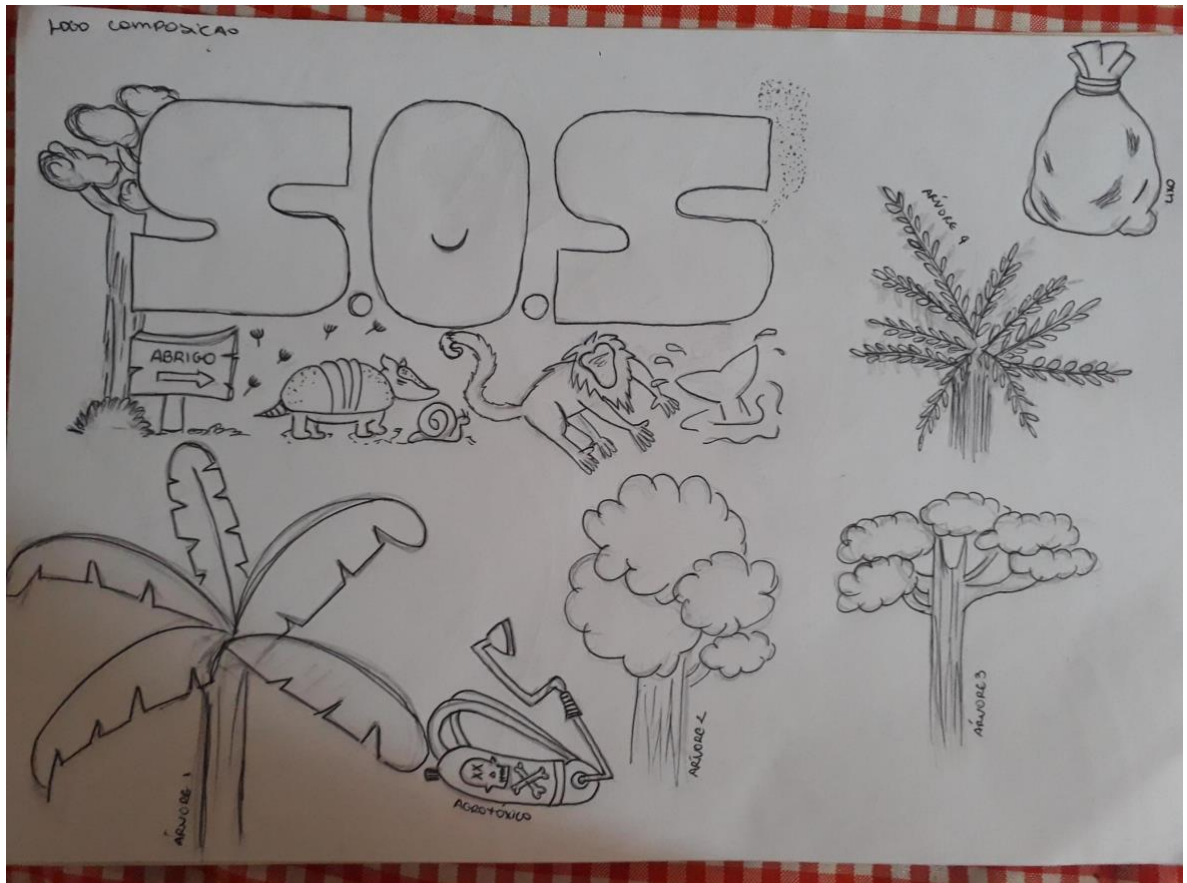


Imagem 1 – Sketch elementos gráficos (Fonte:Propriedade do autor)

As partes gráficas foram desenvolvidas com um layout leve, cartoonizado para trazer ao jogo um design convidativo e de simples leitura. O processo de criação de peças foi baseado em três etapas: Desenho, vetorização, finalização.



Imagem 2 - Sketch inicial "Patrono 1" (Fonte: Propriedade do autor)

O “Desenho” é uma etapa crucial no processo de desenvolvimento gráfico, a partir dele são originadas as artes finais. Cada ilustração passa por várias seções de refinamento até a produção do sketch final.

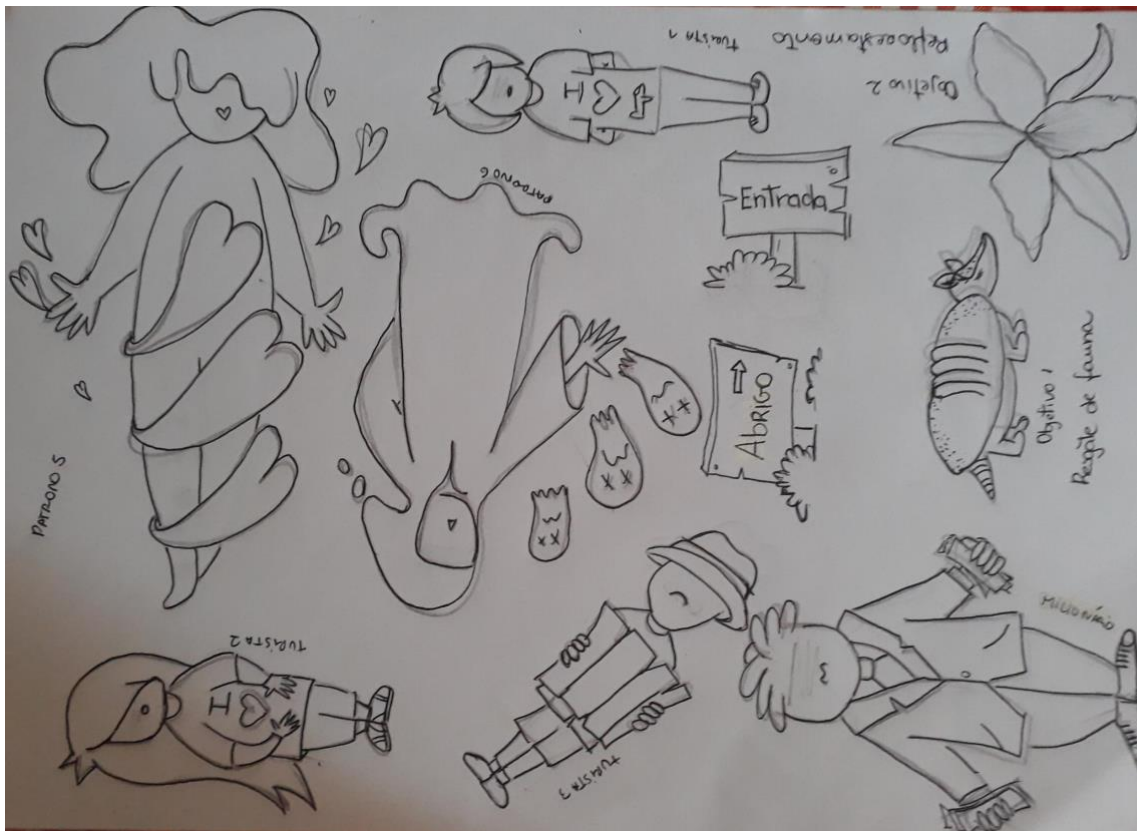


Imagem 3 - Recorte do sketch final (Fonte: Propriedade do autor)

Na “Vetorização”, depois de finalizado o primeiro sketch de cada arte, as ilustrações são vetorizadas, que é o processo de digitalização dessas. No final desse processo obtemos a line art de todas as ilustrações.



Imagem 4 - Line art da logo S.O.S (Fonte: Propriedade do autor)

Na última etapa é onde ocorrem os ajustes finais, onde a line art se tornam imagem que pode ser colorida e estilizada de acordo com a necessidade. Nessa etapa em que os desenhos se adequam a identidade visual do jogo de tabuleiro

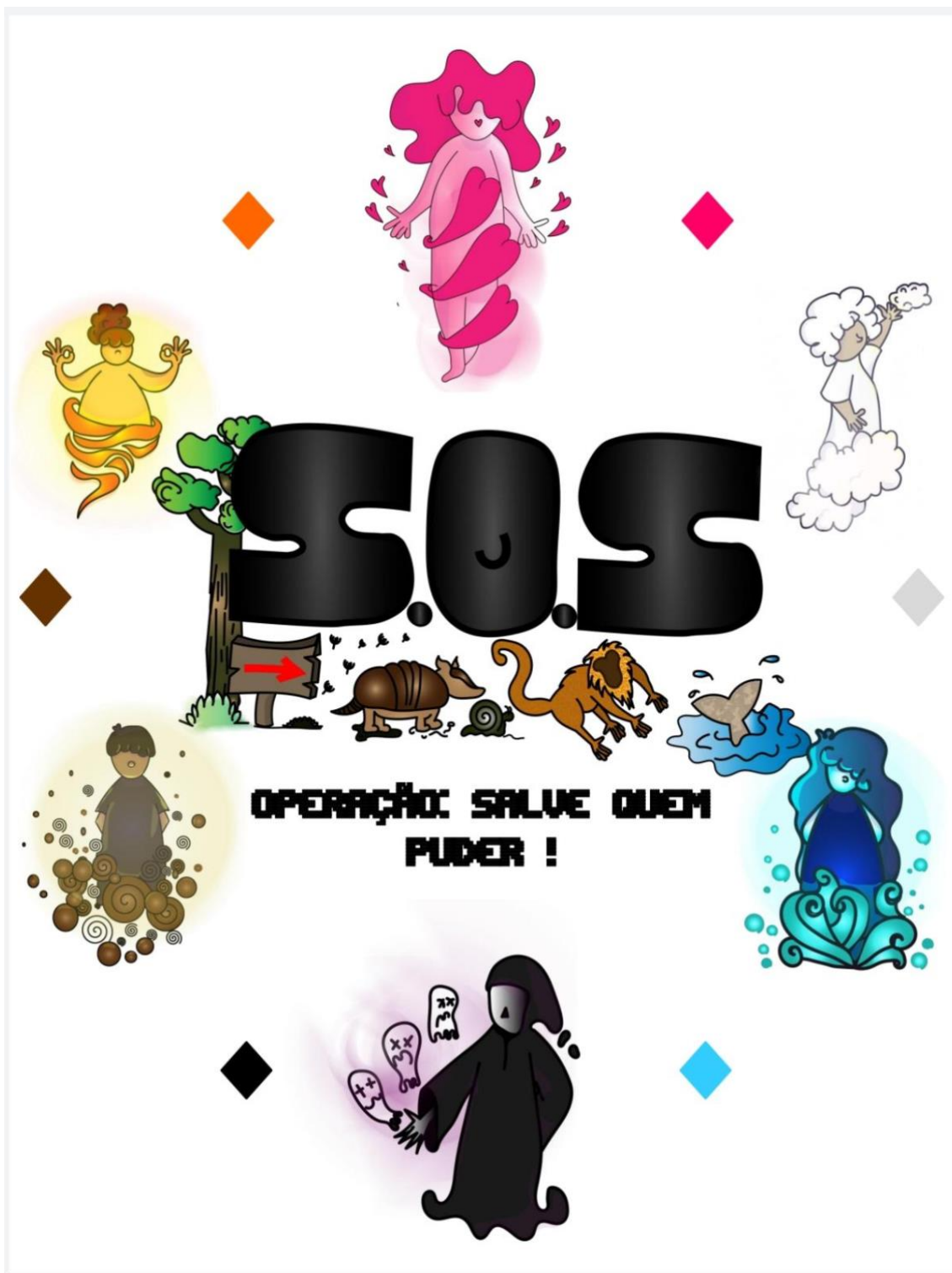


Imagem 5 - Arte final I (Fonte: Propriedade do autor)

4.5 Impressão e montagem dos protótipos

A versão 1.0 de “S.O.S – SALVE QUEM PUDER” será desenvolvida primeiramente com materiais fácil acesso. O tabuleiro será esquematizado em papel ofício A4, com um tamanho reduzido de uma folha A4 por mapa. As peças foram improvisadas com objetos ao alcance da mão como borrachas, apontadores, e tampas de garrafas. As cartas e totens foram todos feitos à mão com folhas de papel ofício e canetas e lápis de cor. A versão 1.0 será testada com apenas um dado, porém com até quatro roladadas para representar cada um dos refugipontos a serem gastos.

O tabuleiro da versão 2.0 então ficará composto por quatro camadas: Uma camada de E.V.A (Material emborrachado), uma de papel paraná 2mm , papel adesivo, plástico autoadesivo transparente, dispostas como na imagem 5.

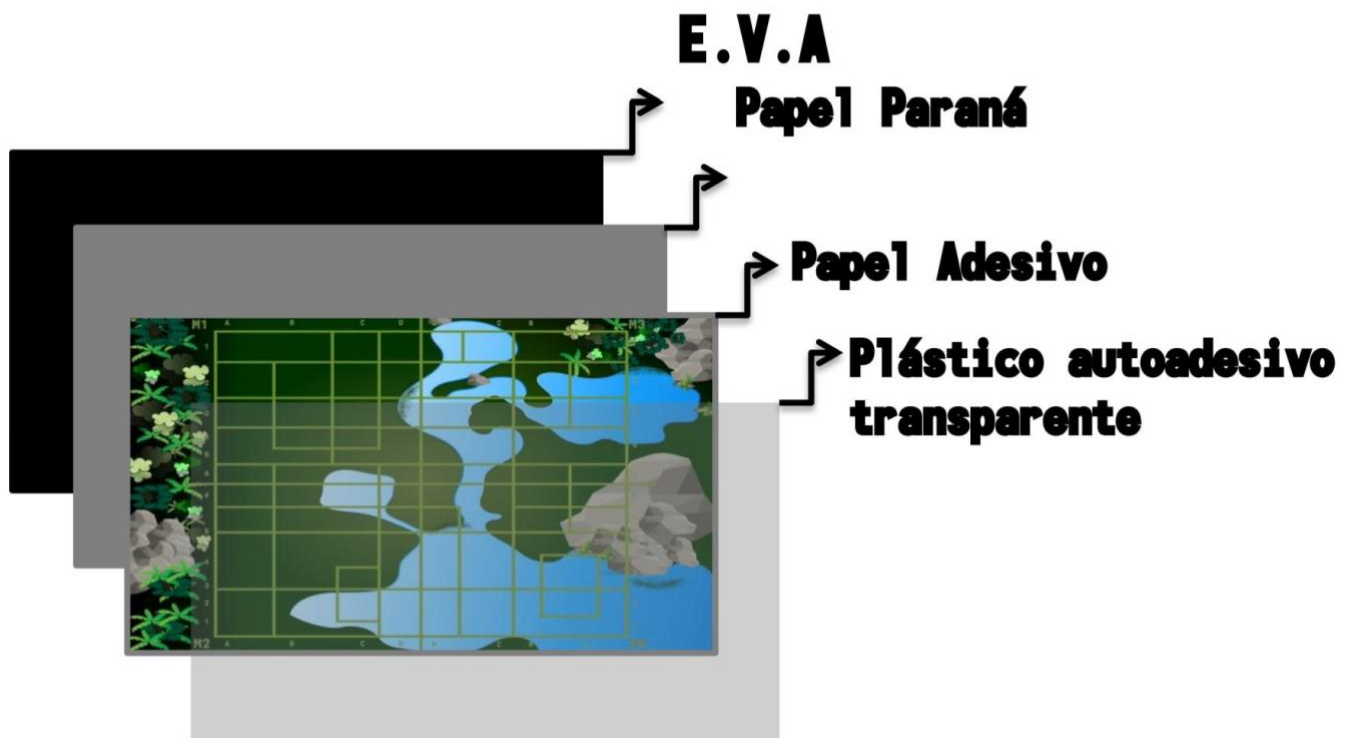


Imagem 6 - Composição tabuleiro - Protótipo 2.0 (Fonte: Propriedade do autor)

Os peões foram feitos em papel couchê 250g, com as faces ilustradas de forma espelhada e suportados por uma base plástica.

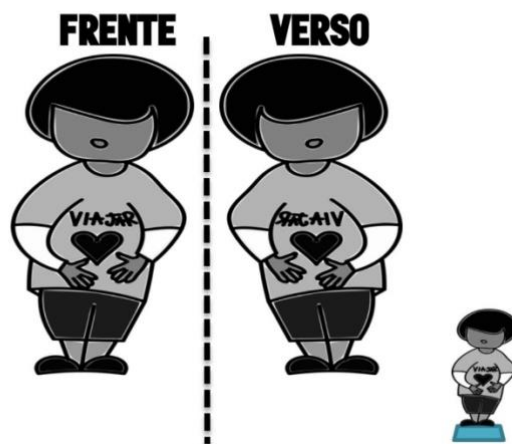


Imagem 7 – Esquema de Peão “Intrusos” (Fonte: Propriedade do autor)

Os totens foram finalizados com quatro camadas: uma camada de plástico autoadesivo, uma camada de couchê 250g ilustrada e duas camadas de E.V.A, dispostas como na imagem 8.

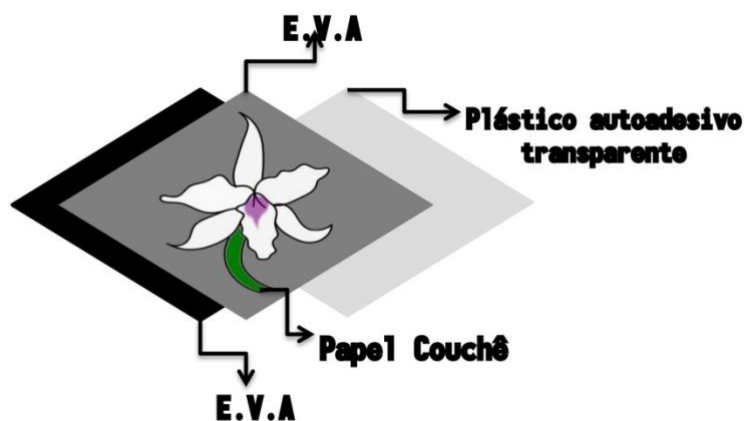
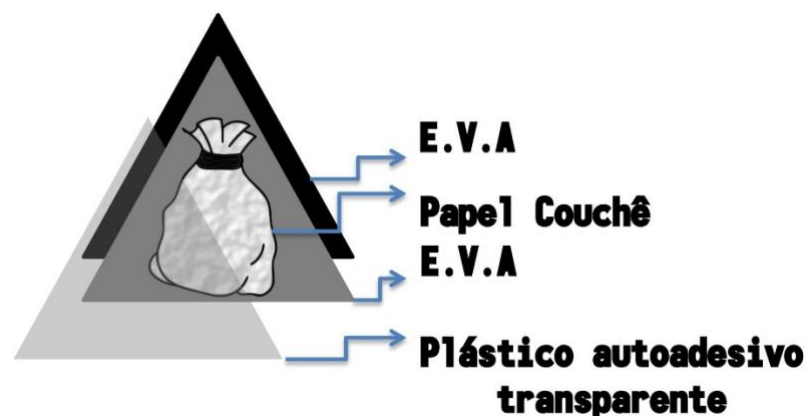


Imagem 8 - Composição de Totem "Peça objetivo" (Fonte: Propriedade do autor)

As fichas identificadoras dos patronos foram impressas em papel couchê 250g, assim como o marcador de poluição e os decks cards. Foram adicionados cinco dados a versão 2.0, totalizando seis dados.

NÍVEL DE EXPERIÊNCIA

TOTAL DE REFUGIPOINTOS

KITA

A MORTE

A TAXA DE MORTALIDADE É UM ÍNDICE QUE DEMONSTRA O PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS QUE MORREM NAS POPULAÇÕES. ESSAS MORTES PODEM SER POR DIVERSAS CAUSAS: COMO POR CONSEQUÊNCIA DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS (COMPETIÇÃO, PREDÇÃO, ETC); CAUSADAS NATURALMENTE COMO PELO PROCESSO DE SENESCÊNCIA E/OU CAUSAS NÃO NATURAIS COMO INTOXICAÇÕES CAUSADAS PELA POLUIÇÃO. APESAR DE REPRESENTAR A DIMINUIÇÃO DA POPULAÇÃO, IKU É UM PATRONO POIS MANTÉM A POPULAÇÃO EM EQUILÍBRIO COM A QUANTIDADE DE RECURSOS DISPONÍVEIS PARA A SOBREVIVÊNCIA.

- POSSUI DOIS REFUGIPOINTOS POR PATRONO ELIMINADO DO JOGO (CASO TODOS ESTEJAM EM COMBATE TEM APENAS DOIS REFUGIPOINTOS)
- NÃO PODE SER ELIMINADO DO JOGO.
- EXP AUMENTAM A CADA REFUGIPOINTO (+1)

Imagem 9 - Ficha identificadora (Fonte: Propriedade do autor)

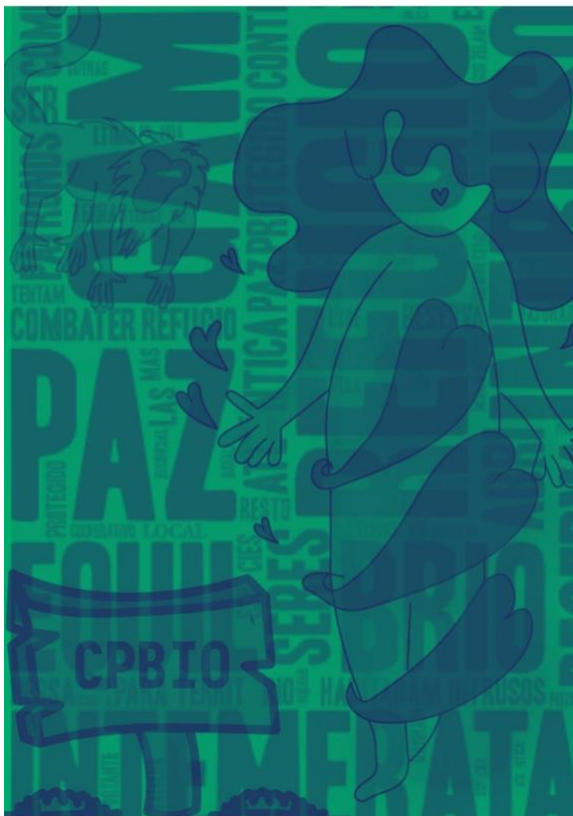
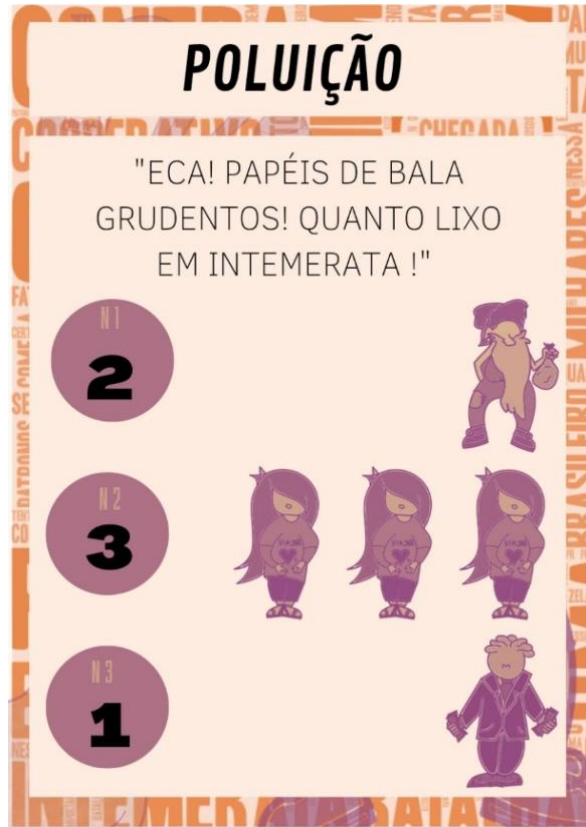


Imagem 10 - Exemplo de Cartas – verso à esquerda e frente à direita (Fonte: Propriedade do autor)

4.6. Parâmetros de avaliação e jogabilidade

O protótipo será testado por três grupos de testadores: um grupo formado por jogadores estudantes do nível fundamental, o grupo será referenciado por “NFñ (ñ= número de pessoas pertencentes ao mesmo)”; o segundo grupo formado por jogadores estudantes ou concluintes do ensino médio, o grupo será referenciado por “EMñ”; o último grupo composto por jogadores estudantes ou concluintes de cursos de formação complementar e será referenciado por “VRñ”. Serão jogadas 15 partidas com o protótipo, sendo cinco partidas por grupo. As três primeiras partidas de cada grupo terão o intuito de testar primordialmente a jogabilidade e fazer verificações da mecânica de “S.O.S”. Serão anotados os seguintes dados: duração da partida, sugestões e problemas com mecânica.

Nas duas partidas posteriores de cada grupo, mais três parâmetros serão adicionados as anotações, comportamentos/ comentários, engajamento e absorção dos conteúdos. Após a última partida serão realizadas, perguntas previamente definidas para os grupos NFñ e EMñ. Abaixo seguem exemplos de possíveis perguntas que serão estruturadas de acordo com o perfil do grupo de futuros testadores e terão suas respostas categorizadas em uma escala de cinco pontos.

Pergunta 1: O que esse jogo tem haver com a aula de ciências/ biologia?

Pergunta 2: Saberá explicar o que é comércio ilegal de espécies?

Pergunta 3: “Como o turismo pode fazer mal ao meio ambiente?”

Pergunta 4: O que é crescimento populacional?

Pergunta 5: Qual a importância da taxa de mortalidade?

QUADRO 1 - PARÂMETROS COLETADOS NA REALIZAÇÃO DOS TESTES (FONTE: PROPRIEDADE DO AUTOR)

SIGLA	PARÂMETRO
AS	Solicitação de ajuda para executar ações do jogo
CN	Comentários negativos sobre o jogo
CO	Comentários adequados em relação ao tema
CP	Comentários positivos sobre o jogo
NE	Comportamentos negativos de engajamento
PB	Perguntas em relação ao tema geral
PE	Comportamentos positivos de engajamento
PJ	Perguntas sobre o funcionamento do jogo

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de jogos é uma atividade com datação milenar, que requer grande disponibilidade de tempo e recursos. Entretanto, agregar conhecimento com esse projeto foi um processo satisfatório, que obteve como resultado o jogo “S.O.S”.

De acordo com as pesquisas, análises, e futuros testes será possível desenvolver uma ferramenta de apoio ao ensino de educação ambiental, sobretudo, um instrumento capaz de introduzir, de forma passiva, conceitos aos que jogam, sejam eles alunos ou simpatizantes do jogo de tabuleiro . Apesar de não ter havido sua completa finalização o jogo mostra-se com grande potencial de uso na divulgação científica

Dentro do universo proposto, conclui-se que contribuir no processo de ensino-aprendizagem, amparando-se no uso de métodos pedagógicos alternativos torna-se uma estratégia válida que permite ao aluno acrescentar relações interpessoais, desenvolver seu raciocínio e senso crítico, além da apropriação dos conteúdos pertinentes ao currículo, cabendo ao professor o papel de mediador do processo de aprendizagem ativa.

O levantamento bibliográfico realizado junto com a formulação da proposta forneceu um campo de visão mais abrangente para a geração e desenvolvimento do “S.O.S – OPERAÇÃO: SALVE QUEM PUDER”. Através disso, pode-se então elaborar uma linha de raciocínio para a estruturação, execução e a futura aplicação da versão 2.0 do jogo de tabuleiro no ambiente educacional. Espera-se que esta produção, possa servir como fonte de prazer e aprendizado lúdico, além de base para futuras produções acerca do tema.

6. REFERÊNCIAS

1. ALVES, Flora. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. DVS editora, 2015.
2. ANDREIS, Iara Vanise; SCHEID, Neusa Maria John. O uso das tecnologias nas aulas de biologia. Vivências, Santo Ângelo, v. 6, n. 11, p. 58-64, 2010.
3. BARANITA, Isabel Maria da Costa et al. A importância do Jogo no desenvolvimento da Criança. 2012. Dissertação de Mestrado.
4. BRASIL. Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967 Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197.htm>
5. BRASIL. República Federativa. pela Lei Florestal 12.651 de 25 de maio de 2012 Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>
6. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Capítulo VI /Art 225. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_26.06.2019/art_225.asp>
7. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares Para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Vol. 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
8. BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
9. BRASIL. Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO). Ministério do Meio Ambiente, 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/quem-e-quem1/colegiados/comissao-nacional-da-biodiversidade-conabio>>
10. BROTTTO, Fábio Otuzi. Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência. 1999. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)–Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1999.
11. CALAZANS, Denis Rocha; OLIVEIRA, Maryanna Alves; SILVA, Yelli Katerine Oliveira. O uso do jogo de tabuleiro como ferramenta de

- Educação Ambiental na Educação Básica. *Diversitas Journal*, v. 3, n. 3, p. 780-792, 2018.
12. CARVALHO, Eduardo Bruno; PACHECO, Kéllita Fernandes G.; RODRIGUES, Juliana. O JOGO DIDÁTICO 'JOGO DOS BIOMAS' COMO MÉTODO DE ENSINO E APRENDIZAGEM. 2011.
 13. DE CARVALHO, Washington Luiz Pacheco. Cultura científica e cultura humanística: espaços, necessidades e expressões. 2005. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Departamento de Física e Química da Universidade Estadual Paulista.
 14. COSTA, Renan; DE MELLO, Rodrigo. Um Panorama Sobre a Biologia da Conservação e as Ameaças à Biodiversidade Brasileira. *SAPIENS-Revista de divulgação Científica*, v. 2, n. 2, p. 50-69, 2020.
 15. COUTINHO, L. F. Mehinaku: Desing gráfico de um jogo de tabuleiro. Monografia (Monografia em Desenho Industrial), FAAP-Fundação Armando Álvares Penteado, São Paulo. Acesso em, v. 25, 2009.
 16. DA CONCEIÇÃO MARTINS, Miram et al.. Educação Ambiental com enfoque na preservação da Reserva Biológica Estadual do Aguai (SC). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 16, n. 5, p. 547-565, 2021.
 17. DA SILVA, Jhonny Kleber Ferreira et al. Jogos cooperativos: contribuição na escola como meio socializador entre crianças do ensino fundamental. *Motrivivência*, n. 39, p. 195-205, 2012.
 18. DA SILVA, Jasmim Ribeiro; DE ALMEIDA, Weique Andrade; LIMA, Renato Abreu. Biomas brasileiros: um jogo educativo para o ensino fundamental em uma escola pública no Alto Solimões, Amazonas. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, v. 6, n. 1, 2019.
 19. DA SILVA FLORENTINO, Hugo; OLIVEIRA, Laryssa Abílio; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Jogos Cooperativos: uma proposta inovadora para o ensino da Educação Ambiental. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, v. 1, n. 2, 2017.
 20. DEVIR ESCOLAS (2018) BNCC e Jogos de Mesa.
 21. DO PRADO, Laíse Lima. Educação lúdica: os jogos de tabuleiro modernos como ferramenta pedagógica. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 2, n. 2, 2018.

22. FERREIRA, Luiz Fernando et al.. Educar para conservar: Educação Ambiental no Ensino Fundamental II com foco no bioma de Mata Atlântica. Meio Ambiente, Sustentabilidade e Tecnologia Volume 8, p. 45, 2021.
23. FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente. São Paulo: Paz e Terra, 2010. __. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
24. GEE, James Paul. O que os videogames nos ensinam sobre aprendizagem e alfabetização . Málaga: Cisterna, 2004.
25. GIASSI, Maristela Gonçalves; MORAES, Edmundo Carlos. A contextualização no Ensino de Biologia: abordagens preliminares. Anais do VI ENPEC-Encontro nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, Florianópolis, Santa Catarina, v. 26, 2007.
26. GRANDO, Regina Célia et al. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Campinas, SP, v. 224, 2000..
27. GOMES, Marco Paulo. Avaliação Ecosistêmica do Milênio e as discussões sobre bens e serviços ambientais. Análise, v. 3, p. 06, 2005.
28. GUMES, Susan Mara Lacerda. Construção da conscientização sócio-ambiental: formulações teóricas para o desenvolvimento de modelos de trabalho. Paidéia (Ribeirão Preto), v. 15, p. 345-354, 2005.
29. HUIZINGA, Johan. Homo Ludens - vom Unprung der Kultur im Spiel. Editora Perspectiva S.A. 2010. 4ª edição – reimpressão. São Paulo - SP - Brasil
30. ICMBio (2018) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p. (Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / - - 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.
31. JOHNSON, Steven. Surpreendente!: a televisão e o videogame nos tornam mais inteligentes. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
32. DE MACEDO, Lino; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar. Artmed Editora, 2009.
33. MITTERMEIER, Russell A.; GIL, P.; GOETTSCHE-MITTERMEIER, C. Megadiversity. Earth's biologically wealthiest nations. Mexico City: Cemex, 1997.

34. MYERS, Norman et al. hotspots de biodiversidade para as prioridades de conservação. *Natureza*, v. 403, n. 6772, pág. 853-858, 2000..
35. PIAGET, Jean (1990) *A Formação do Símbolo na criança*. Editora: Livros técnicos e Científicos, 1990.
36. PINTO, Luiz Paulo et al.. *Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial*. *Biologia da conservação: essências*. São Carlos: RiMa, p. 91-118, 2006.
37. PORTELLA, Cristina Moore et al. No meu quintal tem uma lagoa: divulgação científica e proteção ambiental. 2019. ROCHA, M. P.; PEREIRA, J. L. Jogos didáticos para o ensino de Ciências com ênfase na Educação Ambiental. *Anais do IX EPEA-Encontro Pesquisa em Educação Ambiental*, Juiz de Fora–MG, 2017.
38. SALLES, K.R. ; HADDAD, M.S.; CAVALCANTI, T.C.H. SHOT – Criação de um jogo de tabuleiro - Campos dos Goytacazes, RJ : [s.n.], 2012.
39. SANTOS, Rodolfo Cristiano Martins; PÁGLIA, Adriano. *Mata Atlântica: características, biodiversidade e a história de um dos biomas de maior prioridade para conservação e preservação de seus ecossistemas*. Acervo da Iniciação Científica, 2010.
40. SILVA & SILVA. *Gamificação: benefícios da utilização do jogo de tabuleiro no processo de ensino-aprendizagem das aulas de ciências*. 2018
41. TOBIAS, T.O.A, N-BARBOSA, K. N.B, COSTA. M. O.C. *Jogo educativo: Uma ferramenta didática no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do ensino médio*. 2015
42. VYGOTSKY, L. S.; DA MENTE, A. *Formação Social*; FONTES, Editora Martins. 3a Edição. São Paulo, 1989.
43. WERNECK, Felipe et al. *Passando a boiada”: o segundo ano de desmonte ambiental sob Jair Bolsonaro*. *Observatório do Clima*, 2021.