



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

**A TAIOBA, PLANTA ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL NUM JOGO DIGITAL
ESCOLAR.**

MÁRCIA CALDEIRA DOS SANTOS LUCAS

**BRASÍLIA – DF
2022**

MÁRCIA CALDEIRA DOS SANTOS LUCAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

A TAIOBA, PLANTA ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL NUM JOGO DIGITAL ESCOLAR.

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Biologia.

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Macroprojeto: Aprendendo biologia por meio de questões socioambientais e culturais.

Linha de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

Orientadora: Dra. Maria Fernanda Nince Ferreira.

**BRASÍLIA - DF
2022**

CM319CA CALDEIRA DOS SANTOS LUCAS, Márcia
LDEIRA A TAIOBA, PLANTA ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL NUM JOGO
DOS DIGITAL ESCOLAR / Márcia CALDEIRA DOS SANTOS LUCAS;
SANTOS orientador Maria Fernanda Nince Ferreira. -- Brasília, 2022.
LUCAS 45 p.

Tese (Doutorado - Mestrado Profissional em Ensino de
Biologia) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. BIODIVERSIDADE. 2. ETNOBIOLOGIA. 3. JOGO DIGITAL. I.
Nince Ferreira, Maria Fernanda , orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

À minha família, que tanto compartilhou comigo o espaço de estudos com paciência, colaboração e compreensão das demandas. Em especial ao meu filho Matheus Henrique Santos Lucas que está sendo um verdadeiro guia e incentivador á superação dos desafios encontrados. A minha mãe *in memoriam*, mas que pôde compartilhar comigo a alegria do ingresso ao curso, compreendeu minhas ausências e deixou a esperança de que eu estava no caminho certo.

A todos os meus professores, com quem tive a oportunidade e a honra partilhar tantos momentos enriquecedores, que compartilharam tanto da sua sabedoria, conhecimento e experiências de vida, contribuindo para minha formação e me motivando diversas vezes a superar e crescer.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria Fernanda Nince Ferreira, com quem pude contar durante esse tempo e de quem tive valiosos ensinamentos. Agradeço pela disponibilidade desde a primeira videoconferência, por ter acolhido com tanto zelo e responsabilidade minhas ideias, expectativas e dúvidas assim como o incentivo de sempre, inclusive em fazer no percurso as aulas de desenho que tanto me encantaram e cursos tão importantes ao meu desenvolvimento.

Obrigada, aos Coordenadores de Curso, Profa. Maria Nilda Diniz que me acolheu nas demandas e me ajudou a curar o coração me inserindo nas oficinas de música, ao Prof. Dr. Marcos Antônio S. Silva Ferraz que me mostrou que o mestrado também é oportunidade para se estudar o que gosta e a Profa. Dra. Cristiane Meneses Russo que ensinou apreciar a vista do caminho.

À turma do PROFBIO 2020, sou muito grata a todos os meus colegas de curso pela companhia em rede, amizade e troca de conhecimento durante esses dois anos de videoconferência. Foram sextas de encontros felizes, domingos de provas e torcidas por todos e noites longas em produções de apresentações. Lembrarei com carinho das sextas-feiras. Aos coordenadores de Turma que tanto se empenharam em levar a voz de todos.

Muita gratidão a todos que, direta ou indiretamente, acompanhara contribuíram para que este trabalho se chegasse a esse ponto.

Muito obrigada!

Dedico esse trabalho ao meu filho Matheus Henrique Santos Lucas, pelo apoio e incentivo incondicional, por sempre sonhar junto comigo.

RELATO DA MESTRANDA

Instituição: Universidade de Brasília (UnB)
Mestrando: Márcia Caldeira dos Santos Lucas.
Título do TCM: A Taioba, planta alimentícia não convencional num jogo digital escolar.
Data da defesa: agosto de 2022.
<p>Sou professora da rede pública de Educação de Minas Gerais, no município de Taiobeiras, cidade do interior norte do Estado. A Universidade de Brasília está em média a cerca de 950 km de distância, por isso já previa o grande desafio que enfrentaria ao ingressar no curso. Apesar das incertezas quanto ao deslocamento e rotina de trabalho, a oportunidade foi recebida com muito entusiasmo, o que levou a ingressar na turma em 2020.</p> <p>O PROFBIO ofereceu flexibilidade ao propor um curso semipresencial, o que tornou possível a conclusão das disciplinas, mesmo em exercício ativo das minhas funções em sala de aula. Os desafios muitas vezes foram gigantes, por estar num cenário muito diferente, atuando em ensino remoto durante o período do curso. Destaco a grande empatia dispensada pelos professores e coordenadores locais como um grande incentivo para superação. Foi um período de adaptação para ensinar e para aprender, que me motivou a buscar superar o que até então era distante, a tecnologia na sala de aula. Fiquei muito motivada quanto às inovações realizadas em aulas pelos professores, ao perceber o propósito do curso em aproximar a universidade com a realidade do ensino médio nas escolas públicas.</p> <p>Destaco também que o contato com a diversidade regional dos mestrandos, oriundos de tantas regiões do país, contribuiu para com a uma troca expressiva de experiências. Muitas foram as realidades e peculiaridades para se refletir sobre o ensino da Biologia. Em especial, trabalhar com a proposta de nova metodologia de ensino do programa, a experiência dos docentes assim como seus conhecimentos. O programa PROFBIO me proporcionou um novo olhar para a minha prática docente, tanto em relação ao uso de novas propostas metodológicas quanto ao meu próprio desenvolvimento profissional.</p> <p>Portanto, tenho grande apreço pela experiência vivida e certamente a recomendo aos meus colegas. Espero ter aberto um caminho de muito crescimento em minha região.</p>

A TAIOBA, PLANTA ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL NUM JOGO DIGITAL ESCOLAR.

Márcia Caldeira dos Santos Lucas.

Maria Fernanda Nince Ferreira.

RESUMO

Na busca de estratégias inovadoras o projeto de pesquisa incorpora o jogo como um elemento de potencial didático. O ensino da biodiversidade é abordado numa expedição digital á cultura local. Evidencia e valoriza aspectos etnobiológicos como o próprio nome da cidade Taiobeiras. É uma proposta de mídia investigativa da biodiversidade, cultivo e consumo das plantas alimentícias não convencionais - PANC, com foco inicial na taioba *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott. Numa prática metodológica investigativa que valoriza os saberes locais os estudantes encontram no jogo caminhos para se construir de maneira ativa conhecimentos que se iniciam pela ilustração científica e culmina nos desafios propostos dentro do produto final: um jogo digital de duas dimensões ou 2D aqui denominado “EXPEDIÇÃO TAIOPANC”. Demarca espécies já esquecidas, mas de comum incidência e fomenta seu resgate. Os resultados validam a importância da pesquisa em si como a valorização destes saberes locais, como também, as possibilidades do uso de jogos educacionais mais alinhados às versões comerciais de interesse dos estudantes. O jogo construído é adaptável a outros contextos e abre um leque de possibilidades para o ensino da Biodiversidade e novas abordagens em Ciências Da Natureza.

Palavras-chaves: Biodiversidade. Etnobiologia. Jogo Digital.

TAIOBA, A NON-CONVENTIONAL FOOD PLANT IN A DIGITAL SCHOOL GAME.

Márcia Caldeira dos Santos Lucas.

Maria Fernanda Nince Ferreira.

ABSTRACT

In the researching for innovative strategies, the research project incorporates the game as an element of didactic potential. The teaching of biodiversity is approached in an expedition to the local culture. It is highlighting and valuing ethnobiological aspects such as the name of the city Taiobeiras. It is a proposal for investigative media on biodiversity, cultivation, and consumption of non-conventional food plants - PANC, with an initial focus on the taioba *Xanthosoma Sagittifolium* (L.) Schott. In an investigative methodological practice that values local knowledge, students find in the game ways to actively build knowledge that begins with scientific illustration and culminates in the challenges proposed within the final product: a two-dimensional or 2D digital game called "TAIOPANC EXPEDITION". It demarcates species already forgotten, but of common incidence and encourage their recovery. The results validate the importance of the research itself as a valorization of local knowledge and the possibility of using educational games more aligned to commercial versions. As the game can be adapted to other contexts, it opens a range of possibilities for teaching Biodiversity and new approaches in Natural Sciences.

Keywords: Biodiversity. Ethnobiology. Digital Game.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Tile</i> deve possuir uma resolução de 48x48 <i>pixels</i>	23
Figura 2 - Figuras agrupadas em conjuntos de até 256 imagens	23
Figura 3 – <i>Tilesets</i>	24
Figura 4 - Configuração de passagem.....	25
Figura 5 - <i>Tile</i> com travessia	26
Figura 6 - <i>Tile</i> com travessia segundo plano	26
Figura 7 – Matriz.....	27
Figura 8 - Matriz de posição: Chão e água para representar um rio	28
Figura 9 - Matriz de posição: Adicionando variações ao terreno	28
Figura 10 - Matriz de posição: Adicionando diferenças de elevações de terreno	29
Figura 11 - Matriz de posição: Adicionando sombras e tiles de vegetação	29
Figura 12 - Adicionando tiles de objetos.....	30
Figura 13 - Adicionando eventos e permitindo movimento ao mapa com personagens.....	30
Figura 14 - Personagem do jogador no mapa criado	31
Figura 15 - Exemplos de mapas criados. Praça central	31
Figura 16 - Exemplos de mapas criados. Feira livre.....	32
Figura 17 – Exemplos de mapas criados. Área rural	32
Figura 18 - Animação do personagem.....	33
Figura 19 - Janela de edição	34
Figura 20 - Configuração de evento	35
Figura 21 - Exemplo de evento.....	35
Figura 22 - Configuração de evento II	36
Figura 23 - Exemplo de configuração de evento e <i>plugins</i>	37
Figura 24 - Exemplo de configuração de evento e <i>plugins</i> II.....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Justificativa.....	15
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos	16
2.3 Procedimento Comitê de Ética.....	16
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Sugestões de Atividades em Sala de Aula Anteriores à Aplicação do Jogo...	19
4.2 Estruturando e Construindo o Jogo	21
4.3 Aplicação do Jogo.....	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
6. REFERÊNCIAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

Ao se analisar situações do cotidiano, partilhando desafios na solução de problemas, o estudante pode ser sensibilizado a participar do processo de construção do conhecimento, aqui proposto em Ciências da Natureza a partir do tema Biodiversidade das Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC, assim denominadas por (KINUPP, 2014).

A atividade investigativa aplicada oportuniza a utilização de materiais e ferramentas nas atividades práticas, a observação assim como a comunicação da construção de suas hipóteses e sínteses (SASSERON; CARVALHO, 2011) fomenta a aprendizagem dos estudantes e esta é a base estruturadora do projeto.

Para Trivelato et al., (2015), também é importante que nas atividades investigativas se incluam a motivação e o estímulo, portanto o projeto parte do cotidiano do estudante, sua cidade para percorrer o caminho da construção do conhecimento.

De acordo com Miranda (1997), “Assim, Taiobeiras nasceu como muitas outras cidades mineiras: com um cemitério, uma capela e uma venda”. Nascida como muitas outras cidades, qual o motivo do nome Taiobeiras? O povoado, hoje município, pertenceu como Distrito ao município Rio Pardo de Minas, Minas Gerais (MG), este cresceu e recebeu o nome de Bom Jardim das Taiobeiras. A princípio o nome já delineava uma referência à planta taioba *Xanthosoma sagittifolium*, uma herbácea da família Araceae com presença em toda a América tropical como se verifica em raro relato apresentado no livro História natural no Brasil “*Historia Naturalis Brasiliae*” (PISO; MARGGRAFF. 1648). Taiobeiras nome adotado em sua forma plural foi referência à notória presença nativa da planta em brejo próximo ao local da primeira capela e muito consumida pelos moradores locais.

Ao longo dos anos, o município de Taiobeiras em Minas Gerais veio mudando seu cenário inicial. Ocorreu a implantação da cultura de reflorestamento com eucalipto e pinheiro, que cobriu vultosa área de cerrado desde a década de oitenta. Segundo Miranda (1997), esperava-se com essa nova cultura uma promoção ao desenvolvimento econômico local e tal expectativa não foi concretizada, pois, após a implantação do reflorestamento, não vieram às esperadas fábricas de papel, papelão e cortiça. No linguajar popular Taiobeiras é terra de “Gerais”, terra de araçá, baraúna, cabeluda, caboclo e cagaiteira entre outras. No contexto atual, ao se

observar jardins e quintais, identifica-se a presença de espécies de vegetais nativos, de uso alimentar, mas, a existência da taioba, se vê escassa. A taioba, *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott é a planta de principal estudo no projeto. Segundo Brasil (2010) a “Planta da família Araceae, é originária do Brasil tropical e equatorial. É uma herbácea perene, podendo atingir até 1,5-2,0 m de altura. Entretanto, com o corte das folhas para alimentação, fica em torno de 0,8-1,0 m de altura. Forma um rizoma principal, de grande tamanho, com brotações secundárias em número relativamente reduzido, quando comparado com o taro”.

Em Taiobeiras, o consumo se dá especialmente do rizoma, em sopas e cremes, sendo o consumo da folha pouco comum, diferente de outras regiões de ocorrência da planta. A presença de oxalato de cálcio nas folhas inibe o seu uso por muitas pessoas, mas o preparo correto por meio da decocção reduz e torna essa estrutura segura e agradável ao consumo (BRASIL, 2019).

É muito comum a taioba ser confundida com algumas espécies de inhame, em virtude disso, para que a mesma seja identificada, é indispensável que se observe e se verifique, por exemplo, as seguintes características: folhas sagitadas ou a presença de incisão das folhas até o pecíolo; ausência de pigmentação no ponto de inserção dos pecíolos nas folhas; nervura perimetral bem marcada ao longo de toda a borda das folhas e serosidade bem nítida nos pecíolos, além de terem uma tendência de ser mais claras que as variedades selvagens (BRASIL, 2019). A obtenção desse conhecimento pela população é crucial, principalmente pela necessidade de a diferenciar das espécies não comestíveis, o que traz maior segurança para consumo e preparo adequado.

A despeito da presença local da taioba, nota-se que a disponibilidade da taioba tem sido minimizada ano após ano. Em visitas a feiras locais a taioba não está disponível para a comercialização, além disso, a observação direta realizada também em jardins e hortas não permitem vê-las, estas observações são importantes indicativos do abandono do cultivo e do consumo da taioba, de forma simultânea. Essa constatação condiciona ao entendimento de que as taiobeiras estão caindo no esquecimento popular na atualidade. Outro fato relevante que se relaciona com esse esquecimento, é o do não aparecimento da taioba e de outras plantas nativas locais nos livros didáticos adotados pela escola. Considerando a possibilidade do esquecimento e desaparecimento do consumo e da importância cultural da taioba como planta nativa, este trabalho se ocupa de fazer um resgate da

valorização das taiobeiras e de outras Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC.

Como o nome já descreve, as PANCs são todas as plantas consideradas comestíveis, mas não são convencionalmente consumidas e comercializadas. O consumo pode ocorrer das diversas formas como os demais alimentos: raízes tuberosas; tubérculos; talos; folhas; brotos; flores, frutos e sementes. O consumo pode ser também indireto por meio de produtos extraídos como óleos, resina e goma, além de especiarias condimentares e aromáticas e outros produtos. (KINUPP; LORENZI, 2014). Além disso, PANC não contempla apenas uma classificação taxonômica, mas compõem tipos de vegetais (ou partes deles) com potencialidades ou alternativas nutricionais, ambientais e econômicas explorados em uma localidade (KINUPP; LORENZI, 2014).

Comparar argumentos ao uso sustentável da biodiversidade é um dos tópicos e habilidades desejadas para a terceira série do ensino médio. Atualmente, o conceito de biodiversidade abrange uma construção cultural e social, não apenas uma simples definição. A biota tem sua domesticação e seu uso associados a conhecimentos tradicionais muitas vezes de uso comunitário com características regionais (DIEGUES, 2000). Portanto, abordar a biodiversidade com a expressão das PANC faz todo sentido, abre a possibilidade para discussões e reflexões sobre os hábitos de consumo inclusive alimentares, sustentáveis, vislumbrando ainda uma alternativa saudável e de baixo custo, que apoia a produção local e fortalece relações sociais (DIEGUES, 2000; BRASIL, 2019). Esses conceitos remetem à ciência da Etnobiologia com seus métodos e sua teoria a respeito da maneira pela qual os povos classificam os seres vivos, seu ambiente físico e cultural. (DIEGUES, 2000).

Um inventário ilustrado da biodiversidade local das PANC que inclua suas formas de cultivo e ou coleta, preparo e consumo, constituem alicerces para sua própria valorização. O que justifica não apenas descrever as ocorrências locais isoladamente, mas uma gama de peculiaridades envolvidas. Nesse contexto, o estudo sobre a biodiversidade assume um caráter interdisciplinar e com um domínio comunitário que protege não só a biodiversidade biológica, mas também a sociocultural. O que justifica o mérito da pesquisa considerando o conhecimento tradicional associado às espécies, ampliando os estudos sobre biodiversidade no

ensino médio, e contextualizando o conteúdo com a memória cultural da comunidade da cidade onde está localizada a escola.

Com a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), 60% do currículo será pré-determinado e 40% constituirão a parte diversificada, atendendo assim, as especificidades regionais. Dentre outras questões, as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013) também salienta a contextualização entre o que se estuda e a experiência do aluno.

A contextualização, por sua vez, garante estratégias favoráveis à construção de significações. Um plano de curso elaborado em consonância com o território e o contexto no qual a instituição educacional está inserida e com a realidade do estudante [...] (BRASIL, 2013, p. 245).

Diegues (2000) salienta que as “*espécies de plantas ou animais* descontextualizadas do domínio cultural” esboçadas em longas listas elaboradas por cientistas, se difere da concepção de biodiversidade “*construída e apropriada material e simbolicamente*” pelas populações tradicionais (p. 33, grifo do autor). Nesse conjunto, partindo de uma região marcada pela seca, temos uma comunidade escolar culturalmente adaptada em se integrar ao ambiente numa exploração sustentável, retirando dali seu sustento e lazer. Para os estudantes do Ensino Médio “catar” os frutos pelos caminhos não é diversão infantil, é modo Geraizeiro de ser, de se reconhecer, valorizar e preservar o Cerrado, com toda a sua beleza e biodiversidade.

Para se apropriar tanto do contexto quanto das simbologias, a ilustração científica foi avaliada como principal meio de observação e pesquisa no ambiente para identificação das PANC inseridas, e fotos como recurso complementar. Fonseca (2013) em análise aos resultados de oficina de ilustração científica aplicada à aprendizagem relata resultado satisfatório na prática, em que destaca o desenho como uma ferramenta importante para a compreensão de estruturas e organização de conceitos relacionados. Considerando que ilustração científica pode, além de possibilitar o protagonismo do aluno em sua expressão, aproxima a manipulação do objeto de estudo incrementando os saberes de forma contextualizada. O desafio da boa observação e registro, reunidos em um produto coletivo pode ser um instrumento motivador ao protagonismo do aluno, assim como sua curiosidade pela tecnologia e por todas as possibilidades trazidas por ela. O desenho é uma ferramenta que pode possibilitar o protagonismo do aluno na construção do

conhecimento, e aqui a proposta, foi agregar o desenho ao resultado final indicado, para que em novas versões, tenha a possibilidade de se inserir também desenhos de alunos.

É visível nas práticas de ensino o impacto de novas tecnologias aplicadas e o interesse natural dos estudantes por jogos digitais. Assim, optamos por desenvolver um jogo digital de duas dimensões - 2D como produto. Oportunamente na prática diária, é possível superar uso isolado das aulas expositivas e textos já usualmente oferecidos para o trabalho com o tema biodiversidade, alimentação saudável e outros temas da área no Ensino Médio. Então, o jogo se apresenta como uma alternativa muito pertinente. É importante complementar a abordagem usual para alcançar novas experiências e descobertas (ECO, 1985). O jogo digital 2D contempla ações que requerem reflexões e empenho em solucionar problemas.

Para Ribeiro et al., (2015), quando se avalia jogos digitais educacionais segundo as teorias de aprendizagem aplicadas, Lev Vygotsky e a teoria construtivista é o mais citado no cenário brasileiro, diferente do que se nota no cenário internacional onde a teoria de Aprendizagem Experimental de Kolb é a mais recorrente. Analisando estudos anteriores envolvendo o uso de jogos digitais educacionais, consideramos oportuno, nortear o trabalho pela teoria de aprendizagem pós-construtivista de Vygotsky, partindo do contexto social e cultural dos estudantes - desde a elaboração do enredo do jogo, a cenários e desafios propostos.

O jogo digital se apresenta como uma proposta consistente de apoio ao ensino, extrapolando a posição de ser apenas mais um jogo interativo, o que também é uma das suas características. Mas se adequa ao superar modelos comerciais que se apresentam em modelos difíceis de relacionar com a temática dos conteúdos de Ciências da Natureza, com a precisão científica necessária e ainda com atenção aos objetivos de aprendizagem e suas teorias.

Dentre os diversos instrumentos de apoio ao planejamento e desenvolvimento do jogo a Taxonomia de Bloom (FERRAZ et al., 2010) oportuniza um desenvolvimento de objetivos centrados na aprendizagem compatível com a dinâmica de níveis e fases presente no recurso, onde o desempenho e interesse do estudante o encaminham para uma nova etapa percorrendo conhecimento, interpretação, aplicação contextualizada, análise, síntese e avaliação.

Savi e Ulbricht (2008) avaliando os problemas e desafios dos jogos digitais educacionais revisitam variadas publicações e constatam a necessidade de se alinhar o objetivo educacional à diversão do jogo, pois dentre as principais razões dos jogos já produzidos não estarem atendendo aos objetivos seriam: 1 - a simplicidade repetitiva adotada quando os estudantes já estão acostumados com outros modelos comerciais mais sofisticados; 2 – atividades restritas à somas ou exercícios de memória; 3 – sem uma compreensão progressiva do conteúdo. O objetivo da reflexão não é desqualificar inúmeros jogos já desenvolvidos, mas mostrar que já é possível avançar por caminhos que solucionem os desafios encontrados. Já, Kirriemuir e McFarlene (2004) além de descreverem os desafios já citados, apontam a existência de dificuldades de os professores identificarem um jogo relevante e com adequação de conteúdo, e ainda, a dificuldade de persuadir os membros da escola quanto aos benefícios. Tais reflexões estimularam a criação do jogo com a intenção de superar alguns desses desafios apontados em estudos anteriores e ainda, atendendo um modelo de prática investigativa no ensino.

1.1 Justificativa

A pesquisa se justifica na valorização da cultura alimentar local e a sua integração no contexto escolar, evidenciando suas particularidades, influências e percepções, promovendo reflexões e trocas de experiências. Também, a inclusão dos aspectos culturais na educação oportuniza grande envolvimento e enriquecimento à prática do ensino. Bem como, ao propor o estudo da biodiversidade pelas interações com as PANC locais, há particular interesse nas ações que replicam os hábitos alimentares saudáveis, orgânicos e sustentáveis.

Assim, representa um grande passo para um resgate de autonomia alimentar dos alunos e da comunidade escolar, sendo de particular relevância atender a demanda por explorar os hábitos alimentares esquecidos assim como o cultivo e tradições locais, iniciando pela taioba que é símbolo da cidade. As taiobeiras podem ser inseridas no contexto do ensino da biodiversidade das PANC como alternativa de alimentação e consumo sustentável, uma exigência curricular para o ensino médio.

Nosso problema foi superar algumas deficiências deflagradas nos jogos educacionais usuais, amenizar a perda de interação e identidade com as PANC,

bem como com a cultura alimentar da região. Segundo Savi e Ulbricht (2008), tais deficiências se relacionam com a repetição da simplicidade adotada, quando os estudantes já estão acostumados com outros modelos comerciais mais sofisticados, ou ainda, atividades restritas às somas ou exercícios de memória.

Propiciando, assim, um melhor envolvimento dos alunos, cujo vínculo cultural é expressivo dentro do tema alimentação e consumo sustentável. Também, tomar uma curiosidade local, uma ferramenta motivadora ao interesse para estudo da biologia, contribuindo positivamente no processo de aprendizagem.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

✓ Desenvolver uma ferramenta de ensino, um jogo educativo com os desafios aproximados aos jogos comerciais atuais, mas que também valorize os saberes locais em biodiversidade PANC para uso no Ensino Médio.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Desenvolver um jogo educativo digital;
- ✓ Registrar ocorrências de PANC locais no jogo;
- ✓ Registrar as formas caseiras de preparo de PANC no jogo;
- ✓ Oportunizar o compartilhamento dos saberes em relação às PANC por intermédio do jogo;
- ✓ Inserir peculiaridades locais na abordagem do tema para ensino médio;
- ✓ Inserir o tema relacionado ao ensino de biologia a um jogo RPG Maker.

2.3. Procedimentos Junto ao Comitê de Ética

O projeto de pesquisa seguiu todos os procedimentos necessários que asseguram as exigências legais e éticas para sua realização, como: autorização da direção da escola para sua realização. Considerando que a atividade principal da pesquisa é a construção do jogo (game) didático, sem a obtenção de dados via

questionários e com a opção de focar em reflexões acerca das informações, de conteúdo e construção do material, esclareço que, o projeto se enquadra na resolução 510/2016 da CONEP que em seu Art. 1º, parágrafo único, Inciso VII – onde afirma que:

[...] não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situação que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revele dados que possam identificar o sujeito.

Assim, não há qualquer questão ética relativa aos participantes da pesquisa de acordo com as resoluções vigentes do Conselho Nacional de Saúde.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual Oswaldo Lucas Mendes, escola de Ensino Médio, município de Taiobeiras – MG e direcionado para uso nas aulas de Biologia do ensino médio.

Inicialmente, foi realizado um estudo sobre a história da cidade e sua relação com a temática estudada para construir o enredo fictício do jogo digital e relacionar a história da cidade ao conteúdo abordado.

Foram observadas livremente pela professora, espécies de PANC de ampla ocorrência dentro da unidade escolar como na horta, corredores e locais de livre acesso, para confecção das ilustrações científicas, estas imagens compõem banco de imagens dentro do produto.

O produto desenvolvido foi um jogo didático de duas dimensões (2D), *Role Playing Game (RPG) Maker* (motor de jogo) *MV* (versão), o que permitiu a adequação do enredo elaborado com a temática, assim como a criação de mapas e cenários fictícios onde ocorrem eventos pré-programados.

A licença permite que o detentor utilize o software por meio de sua instalação em um computador como também a produção de jogos originais, criados pelo usuário, a partir do uso deste software, mas não sendo permitida a distribuição da *engine* em si. Os direitos autorais, direitos relacionados a direitos autorais e outros direitos de propriedade intelectual relativo a jogos criados pelo usuário (Excluindo programas da empresa e ativos da empresa) e ativos produzidos pessoalmente pelo

Usuário (texto, música, imagens, etc.) são retidos pelo Usuário que produziu os referidos Jogos do Usuário e ativos.

A versão escolhida permitiu o uso do pacote básico de *tiles* de imagens que montam os gráficos em mosaico para formar o cenário, assim como outros foram criados. Foi utilizada principalmente a linguagem de programação *Javascript*, tendo como principal característica de aplicação a movimentação num espaço 2D.

O jogo foi programado a partir da mecânica de eventos (eventos disparados por ações do jogador), uma característica da *Engine* que permite ao professor inserir eventos de contextualização. O primeiro passo foi preencher o banco de dados com *Tilesets*.

Como o enredo foi dividido em três vertentes principais, para cada uma, elaborou-se um grupo de desafios. Para os alunos que escolherem o papel de cultivador de PANC, foram preparados desafios como - reconhecimento das espécies via características morfológicas, identificação de espaço e solo adequados; tempo de cultivo e colheita -. Para os pesquisadores, foi preparado um banco de pesquisa com ilustração científica resultante das espécies encontradas na própria escola. Já, para aqueles que escolherem o papel de cozinheiro, foi preparado no jogo um ambiente para simular desde a consulta em receitas típicas de uso comum na cidade, como também, o cenário com utensílios necessários para o preparo destas.

Para melhor uso do jogo didático, propomos o desenvolvimento de atividades em aulas - presenciais ou remotas -, contextualizando o conteúdo de biologia presente no jogo, possibilitando a identificação por parte do aluno e a construção do conhecimento científico, também presente no jogo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do jogo em sala de aula permite explorar a biodiversidade das PANC locais. Segundo Mattar (2010), os *games* quando oferecem interações familiares divertidas, amplia o prazer na experiência educacional. Tais *games* seriam aqueles em que, o usuário pode moldar seu personagem, resolver enigmas e promover uma imersão. Foi baseada nesta reflexão, que o enredo foi desenvolvido - no formato de uma expedição ao campo fictício Taiô -, onde a simulação das atividades oferecem subsídios para o aluno aprenderem a aprender. Dentre as ações programadas estão - moldar o personagem assim que o estudante inicia o jogo, participar de interações com outros personagens já se encontram programados para diálogos e distribuição de missões. Em seu formato final, o estudante precisa resolver desafios e encontrar caminhos para ingressar em novos mapas, o que é um progresso dentro do ambiente do jogo. Então, o ritmo é individualizado de acordo as percepções e decisões do mesmo. Em tal contexto, é possível relacionar o posicionamento do estudante diretamente interseccionado ao processo de construção do conhecimento.

O princípio de base utilizado na elaboração dos desafios do jogo, pauta-se na visão de que o ambiente apoia a descoberta e o estudante, pode sozinho ou em grupo, desvendar seu ritmo e encontrar caminhos, concepção proposta por Ribeiro, et al. (2015) fundamentando-se numa abordagem construtivista baseada na obra de Vygotsky. Portanto, em tais desafios, foi pertinente criar tarefas que promovessem ações colaborativas, que ora prezassem pela discussão e reflexão como o cultivo de PANC ou ainda, pesquisas no ambiente virtual para concluir fases a tempo como no preparo de receitas. Assim, após a aplicação, é possível ao professor, utilizar como sugestão, avaliações por pares, ou ainda, sugerir outras atividades para alinhamento da aplicação do jogo à prática do Ensino Investigativo. A pontuação obtida pelo estudante permite que o professor o avalie, pois esta indica o quanto ele evoluiu.

4.1 Sugestões de Atividades em Sala de Aula Anteriores a Aplicação do Jogo

De tal modo, sugerimos um conjunto de atividades elaboradas pelo professor para serem aplicadas no Ensino Médio. Não se trata de uma sequência didática, mas sim de atividades a serem desenvolvidas até a aplicação do jogo, permitindo a contextualização dos conteúdos. A proposta investigativa pode proporcionar aos

participantes atuem ativamente no processo de observação, coleta de dados, análise e resolução de problemas, mantendo contato direto com o conhecimento científico relacionado, construindo seu próprio conhecimento e valorizando a cultura local.

Atividade 1: Tendo como foco o estudo da biodiversidade em várias espécies das PANC, alimentação saudável e consumo sustentável, sugerimos discussões iniciais, em aulas presenciais ou remotas, onde o aluno revisa o significado do termo “MATO” - termo usualmente empregado pelos estudantes para designar plantas cuja espécie e utilidade é desconhecida. Os estudantes são convidados a visualizar várias imagens de ambientes naturais e discorrer sobre o que entendem por “MATO” elaborando suas hipóteses sobre o que pode ser considerado “MATO”. Espera-se que os alunos discorram desde as classes de plantas até a alusão de que mato possa ser um conjunto de plantas inúteis e desconhecidas.

Atividade 2: Construção de caderno de campo cujo modelo fica a critério do professor, para a construção da ilustração científica e narrativa, apontando aspectos relacionados ao local da amostra, seus conhecimentos sobre a espécie e seu uso. Os alunos podem ser desafiados a representar as espécies recorrentes em seus espaços. A proposta é explorar os tipos de PANC encontradas em locais de convívio dos estudantes, sua escola, sua casa, o trajeto entre escola e casa. As anotações devem conter informações sobre cultivo e uso culinário. Outras informações podem ser utilizadas em diferentes temas do ensino de biologia das espécies, possibilitando ao educando, compreender seu uso e importância.

Atividade 3: Em sala de aula, promover o compartilhamento das informações coletadas e a reformulação das hipóteses a respeito do que seria mato, trazendo para a discussão outras denominações e conceitos relacionando-os a tais espécies. A prática tem como função, ajudar os estudantes a perceber que, dentro da vegetação desconhecida encontram-se várias plantas alimentícias não convencionais, mas que por muito tempo, estiveram presentes na culinária local. As discussões em relação às hipóteses iniciais podem ser direcionadas a uma abordagem a respeito do nome da cidade e a planta relacionada, a taioba. Como apoio, sugerimos o uso do conteúdo formal das PANC disponibilizados pelo endereço eletrônico da EMBRAPA (BRASIL, 2019).

Atividade 4: É possível comparar os resultados das atividades anteriores incorporando-as ao enredo do jogo digital aqui denominado TAIOPANC. Os

estudantes poderão explorar o jogo contando com instruções de acesso, o que possibilita o entendimento que aquele conjunto de conhecimentos organizados no jogo, passou por uma construção prática e assim, entendendo melhor a natureza da Biologia como ciência experimental.

4.2 Estruturando e Construindo o Jogo

Indicamos uma interação digital por meio de um jogo didático de duas dimensões (2D), o *Role Playing Game* (RPG) que na língua portuguesa por livre tradução, se denomina um jogo onde se pode contar histórias e interpretar papéis. A interação digital é titulada “Expedição TAIOPANC”, uma referência ao nome da cidade onde está inserida a escola. O jogo foi construído com informações sobre a biodiversidade das PANC encontradas na escola, nas casas e ao longo do trajeto dos alunos. Deste modo, escolhidas e descritas como parte da cultura local, proporcionando uma exploração aos hábitos alimentares. O termo expedição aqui adotado, faz uma referência à natureza exploratória com fins de análise dos exemplos de cultivo, preparo e consumo das PANC, um levantamento de comportamento e aplicação “*Expost-Facto*.” (SILVA, 2001).

O enredo do jogo está programado para se passar na cidade fictícia “Taiô” que possui diversas referências à antiga cidade chamada Taiobeiras, permitindo o resgate de referência cultural da cidade. A taioba é uma planta nativa, bastante comum e atualmente designada PANC.

Assim sendo, o enredo foi dividido em três vertentes principais: cultivo; pesquisa e culinária. Em cada uma das vertentes, o jogador poderá atuar como um personagem diferente, ao escolher entre uma das propostas de atuação.

O cultivador – o jogador poderá explorar os modos de produção, colheita e adaptação local. A vertente permite também, um espaço para o estudo da biologia da espécie, o habitat e as necessidades da mesma para crescimento, ou seja, uma diversidade de temas relacionados ao ensino de biologia.

O cozinheiro – o jogador poderá explorar os modos de preparo caseiros da região para consumo e temas relacionados à alimentação saudável.

O pesquisador – o jogador poderá explorar a identificação e ocorrência local de espécies alimentícias. Podem ser explorados temas como ecologia e botânica.

Cada uma dessas três propostas conta com atividades motivacionais e interativas, por meio de vários desafios e problemas postos para serem solucionados pelo jogador durante a exploração.

O jogo permite que os problemas e desafios possam ser solucionados a partir de dinâmicas em aula, por meio de coleta de informações junto aos próprios jogadores. As informações selecionadas sobre as PANC alimentam a plataforma do jogo pré-programada a recebê-las. O jogo apresenta ainda, mapas formatados numa simulação de um ambiente com possibilidades que ultrapassam a leitura destes, uma estrutura que desafia a escolha e realização de ações simuladas. Dessa forma, o ambiente do jogo foi preparado de forma que os alunos possam interagir com o próprio conteúdo do jogo estimulando também o resgate de hábitos culturais alimentares.

O jogo foi desenvolvido a partir do *Engine (RPG) Maker MV*, motor de jogo. Um programa que é usado para simplificar o desenvolvimento de jogos eletrônicos. A princípio, projetado para computadores, mas com a possibilidade posterior do desenvolvimento de uma versão para *smarthphone* numa proposta de uso bem mais acessível entre os estudantes.

O programa *Engine (RPG) Maker MV* permitiu a criação de variados mapas e cenários fictícios onde, eventos foram pré-programados. Diferentes eventos ocorrem, na medida em que o jogador interage ao controlar um personagem. Esta ferramenta permite a exportação de jogo para diversos sistemas operacionais a escolha do professor.

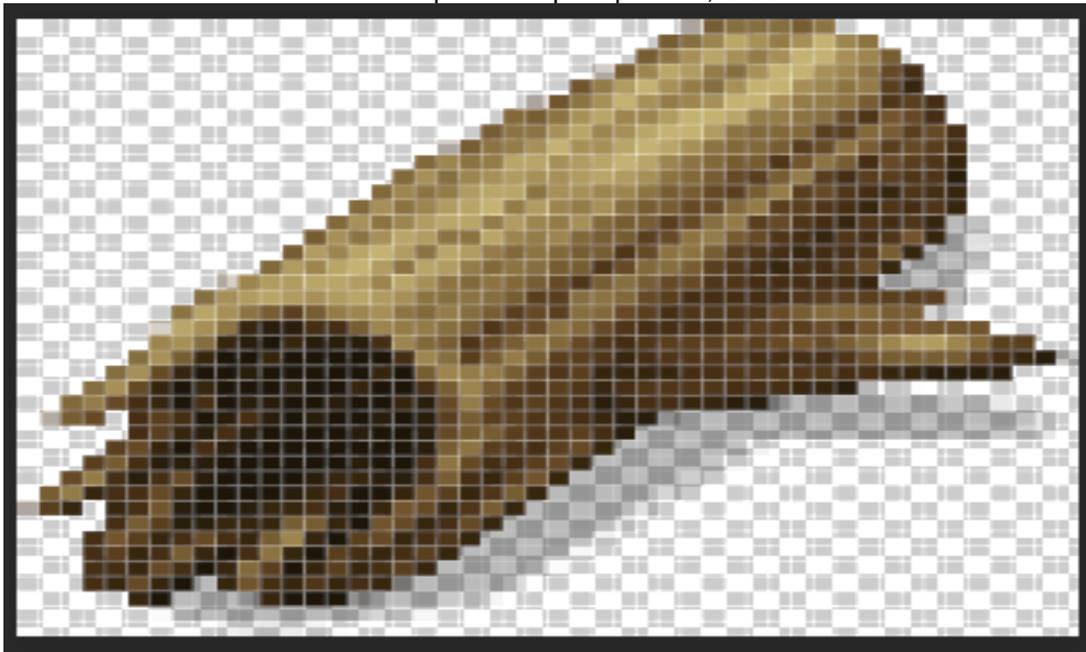
O jogo foi programado a partir da mecânica de eventos (acontecimentos disparados por ações do jogador). Uma característica da *Engine RPG Maker MV*, e que juntos compõem o enredo completo, o que permitiu ao professor inserir eventos que contextualizaram o conteúdo, usando algumas características e alguns cenários da localidade e desafios para identificação e análise de espécies, classificação e acesso às peculiaridades locais envolvidas a cada exemplar vegetal estudado que serão usadas por seus alunos. A estrutura do jogo se mostrou apropriada para a compactação de dados, didática e para a simulação de ações que valorizam o conhecimento com um diferencial desafiador ao aluno. Diante dos desafios propostos, foi possível associar questões relacionadas à identificação das plantas, seu cultivo, preparo culinário e controle de pragas.

Ao desenvolver tal proposta, uma das vantagens identificadas na versão escolhida foi que, ela já disponibiliza um pacote básico de *tiles* que são imagens menores, que montam gráficos em mosaico para se formar um cenário, usadas para criar mapas. Como os gráficos disponibilizados não foram suficientes para representar o que selecionamos como essencial para apoio didático no mapa, o programa permitiu alimentar o banco de dados com gráficos próprios montados ao desenvolver o jogo.

O primeiro passo foi preencher o banco de dados com *Tilesets* – um conjunto de pequenas imagens -, que foram usadas como texturas para preencher o mapa.

Na versão MV da *engine RPG MAKER*, cada *tile* utilizado possui uma resolução de 48x48 pixels, e na maior parte das vezes foi desejável que possuíssem fundo transparente como foi usado (Figura 1).

Figura 1 – Imagem utilizada no jogo com resolução de 48x48 pixels. Arquivo pessoal, 2022.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Depois de criar cada imagem com a resolução devida, elas foram agrupadas em conjuntos de até 256 (duzentos e cinquenta e seis) imagens como mostrado na (Figura 2). Sendo esse o limite que a *Engine* permite.

Figura 2 – Conjunto de imagens utilizadas no jogo.

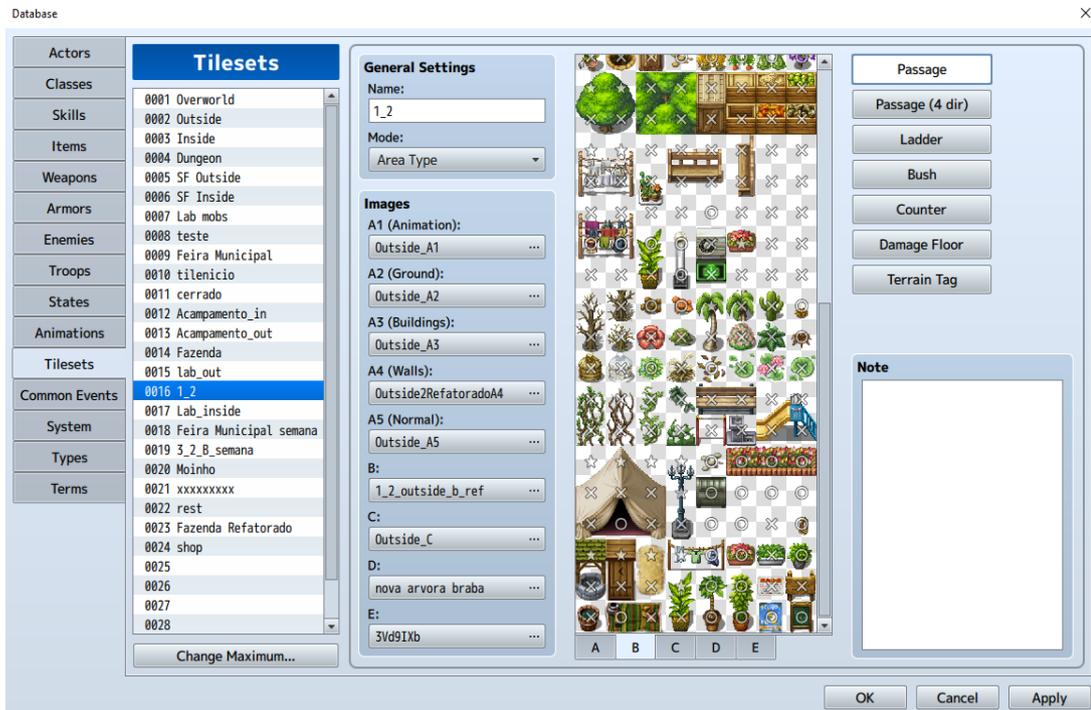


Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Os conjuntos de imagens foram importados ao banco de dados da *engine*, para assim, compor um *tileset*. Até nove conjuntos de imagens podem ser importados para compor um *tileset*, que é subdividido em conjuntos de A ao E, possuindo cada uma das subdivisões uma função específica, como texturas para chão, texturas para paredes, construções e objetos.

Um projeto pode ter um número ilimitado de *tilesets*, quanto mais *tilesets* forem criados, mais espaço em disco rígido será necessário para instalar o jogo, que, depois de pronto, o “EXPEDIÇÃO TAIOPANC” ocupa 750 MB de memória na máquina e possui 24 (*tilesets*) (Figura 3).

Figura 3- Imagens disponíveis no Expedição TAIOPANC.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Depois de importar os conjuntos de imagens algumas configurações foram realizadas, como, por exemplo, a de passagem, que define se um personagem pode ou não atravessar um *tile* que esteja posicionado no mapa, e quais as condições da travessia, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Imagem da configuração de passagem do EXPEDIÇÃO TAIOPANC.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Nesta imagem, por exemplo, os *tiles* definidos com o ícone de estrela, são *tiles* que o jogador pode atravessar e estão em um plano acima ao do jogador, os *tiles* marcados com círculo também permitem a travessia, mas estão em um plano abaixo ao do jogador, já os marcados com x não permitem a travessia.

Na Figura 5, abaixo, o personagem atravessa um *tile* configurado para permitir a travessia e que fica um plano acima do personagem.

Figura 5 – Expedição TAIOPANC, personagem atravessando um *tile*.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Na Figura 6 ele atravessa um *tile* configurado para permitir a travessia e que fica um plano abaixo do personagem.

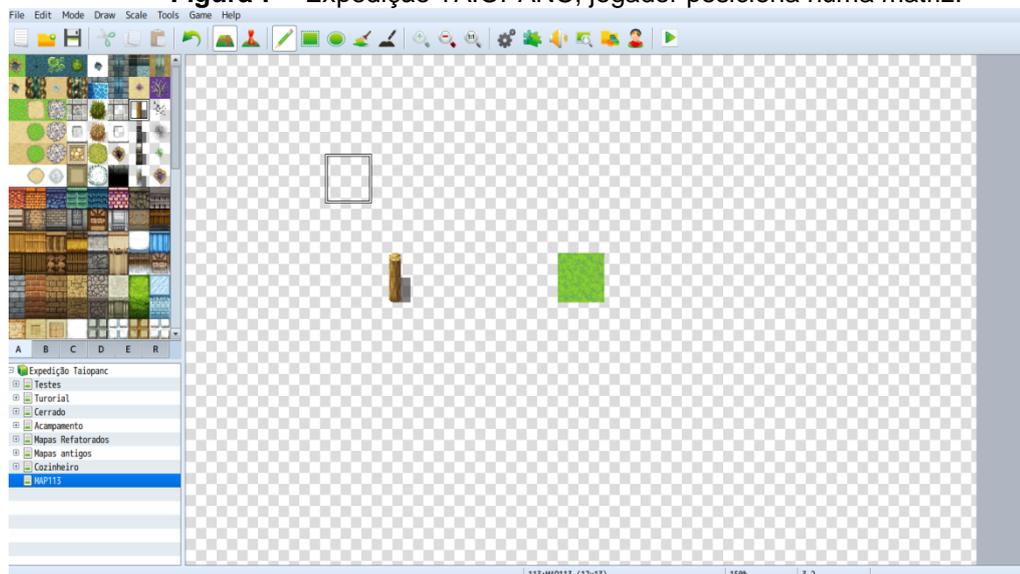
Figura 6 – Expedição TAIOPANC, personagem atravessando um tile.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Depois de importar e configurar o *tilset*, ele pôde ser usado na construção de um mapa e selecionado um dos *tiles* disponíveis naquele conjunto, assim posicionado em uma matriz de posições para *tiles* (Figura 7).

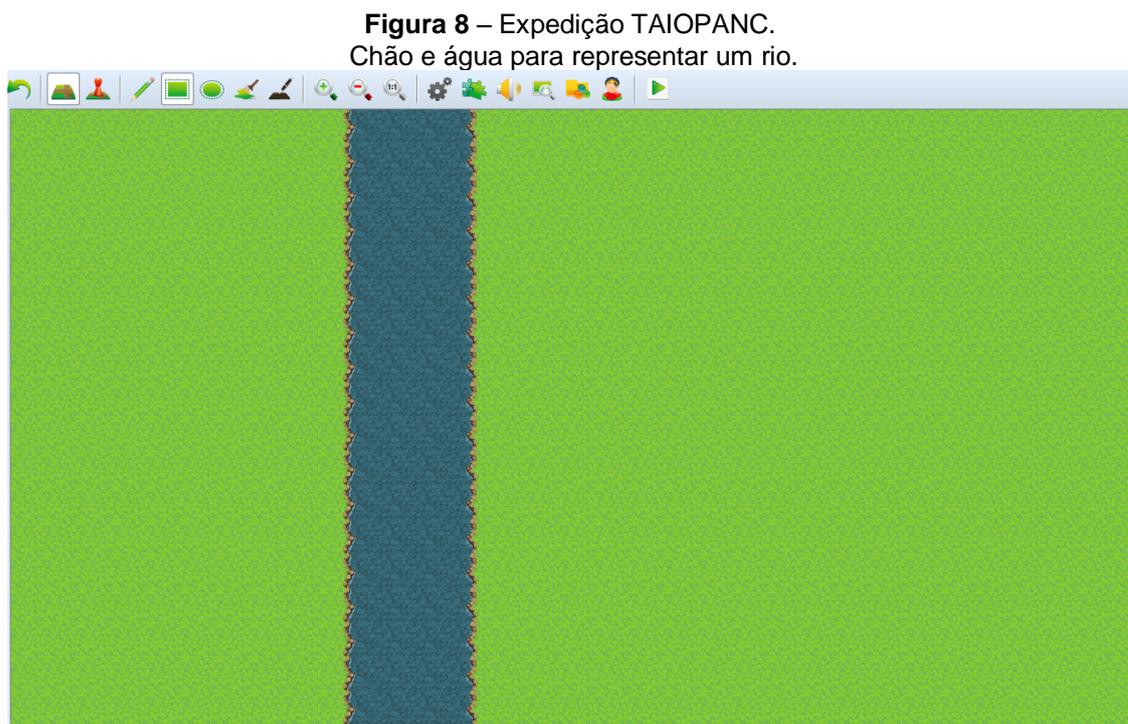
Figura 7 – Expedição TAIOPANC, jogador posiciona numa matriz.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

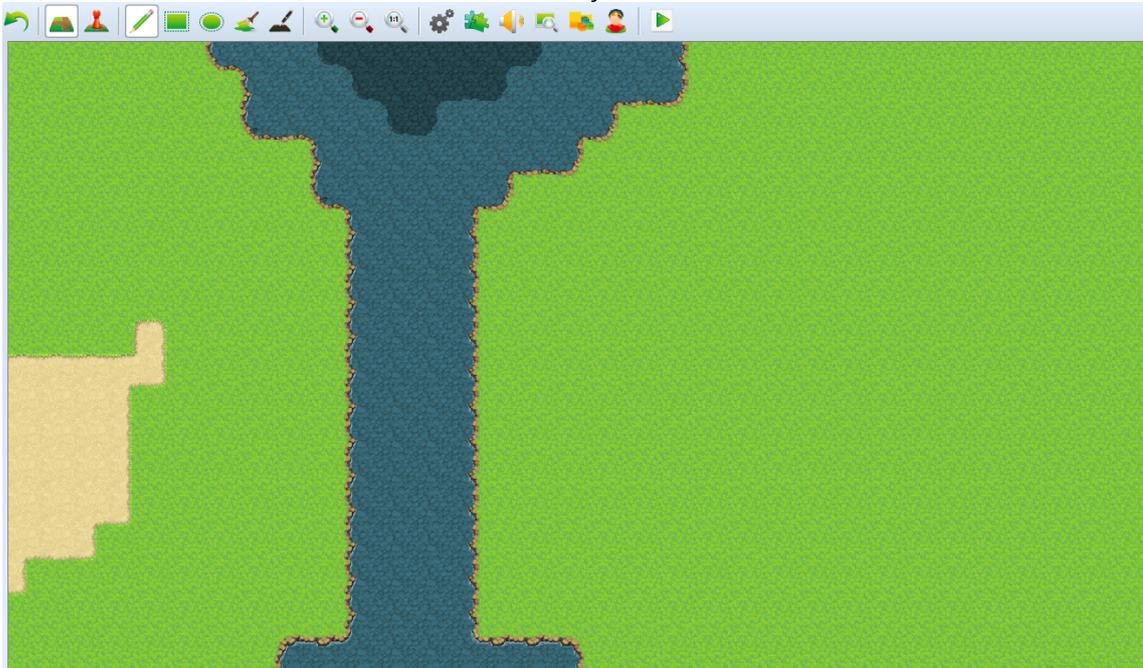
Para construção do mapa, inicialmente se elaborou um enredo exploratório de uma mata da comunidade, assim como de lavouras, laboratório de pesquisa, feiras livres e cozinha. Para melhor orientação dos espaços a serem criados. Proporcionando ao estudante participar de variados desafios onde resolve problemas e entra em contato com diversos conhecimentos comunitários. Nessa etapa, foi possível incluir peculiaridades locais de acordo o desejo do professor. Aqui, foi feita uma versão com as PANC locais.

A construção de um mapa ocorreu a partir da definição da base e do preenchimento da matriz de posições com *tiles* para representar, assim, o chão e água de um rio (Figura 8), adicionando variações ao terreno (Figura 9), adicionando diferenças de elevações de terreno (Figura 10), adicionando sombras e tiles de vegetação (Figura 11), adicionando *tiles* de objetos e outros detalhes como figura 12 e seguintes.



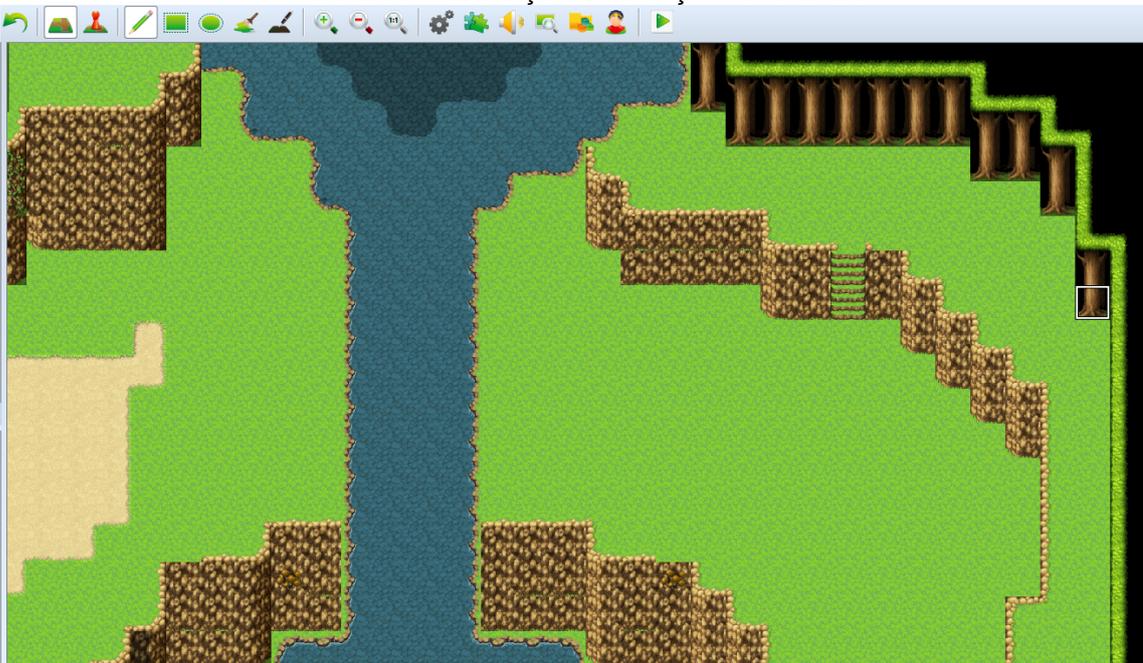
Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Figura 9 – Expedição TAIOPANC.
Adicionando variações ao terreno.



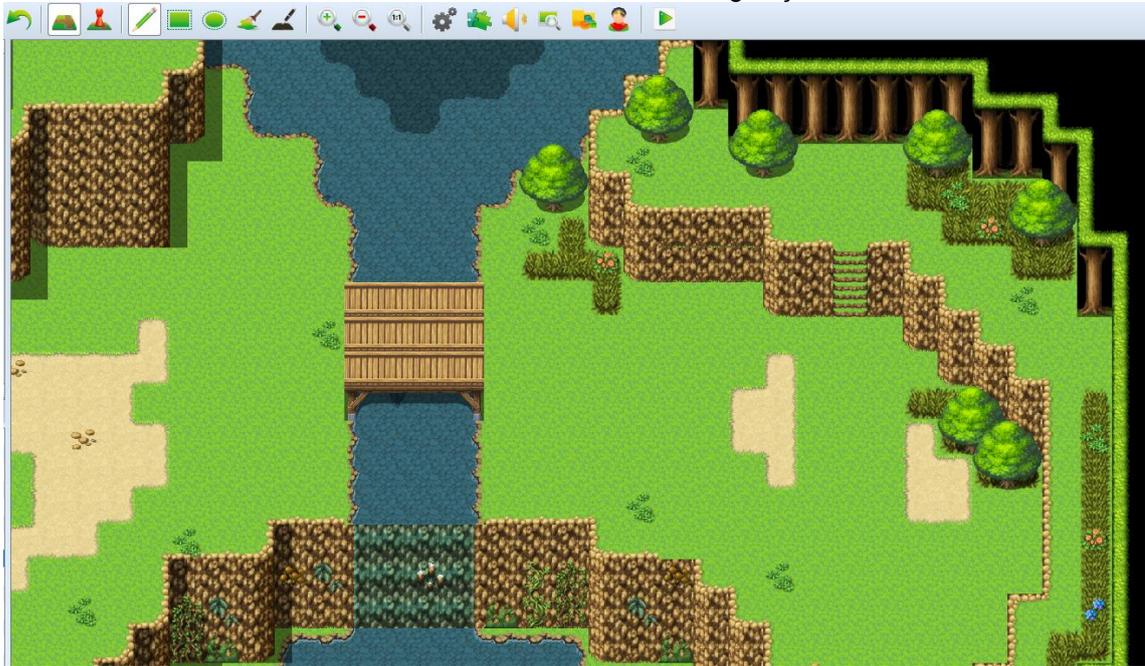
Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Figura 10 – Expedição TAIOPANC.
Adicionando diferenças de elevações de terreno.



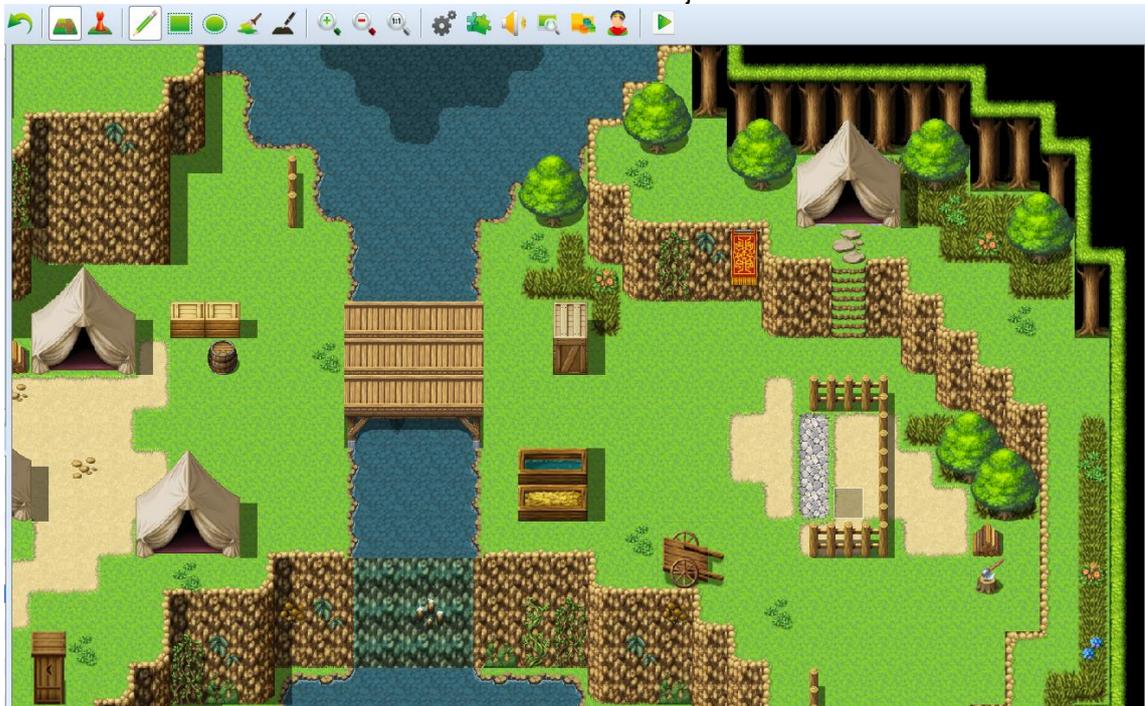
Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Figura 11 – Expedição TAIOPANC.
Adicionando sombras e tiles de vegetação.



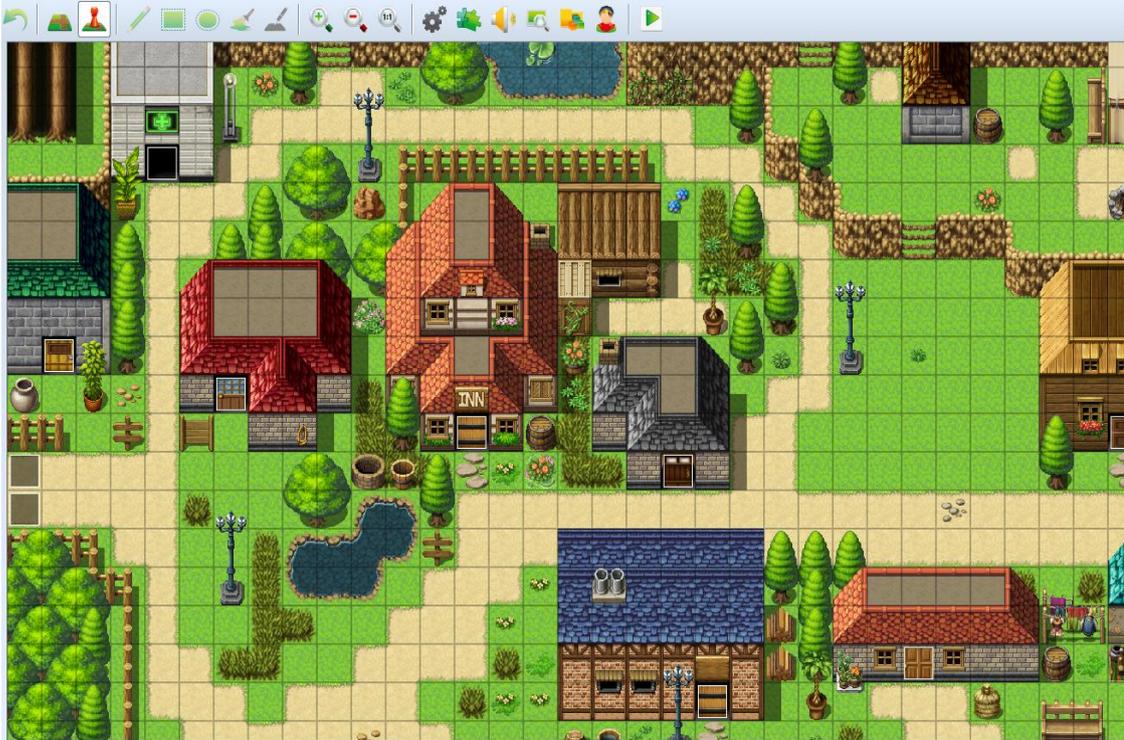
Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Figura 12 – Expedição TAIOPANC.
Adicionando tiles de objetos.



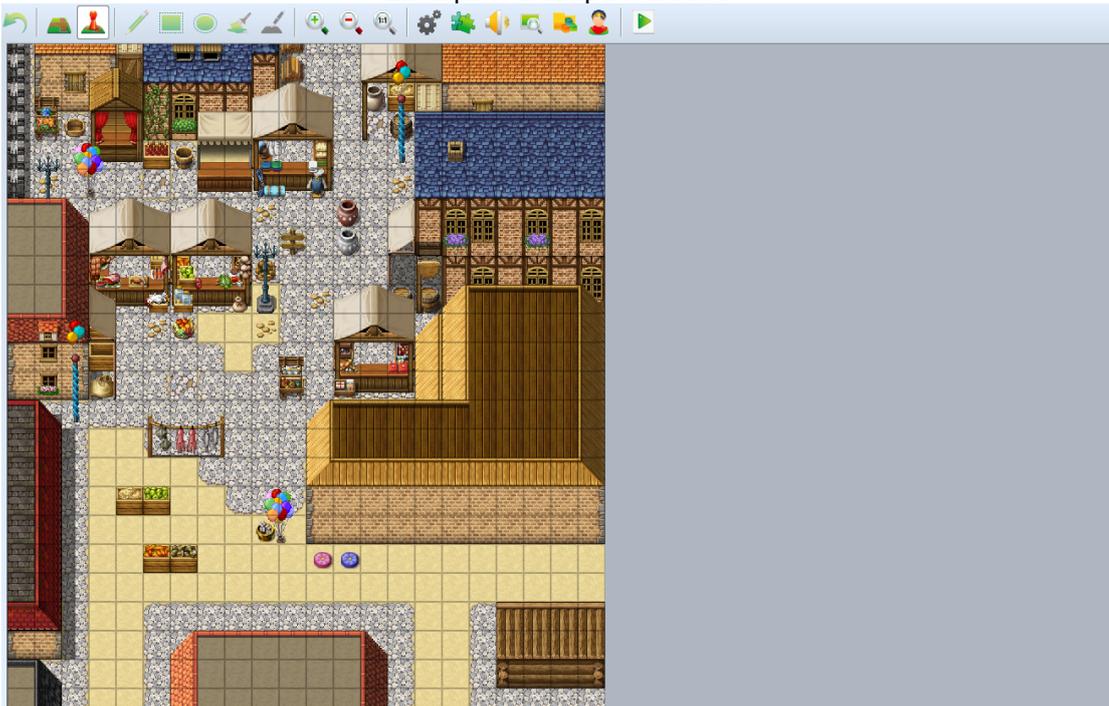
Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Figura 15 – Expedição TAIOPANC.
Exemplos de mapas criados.



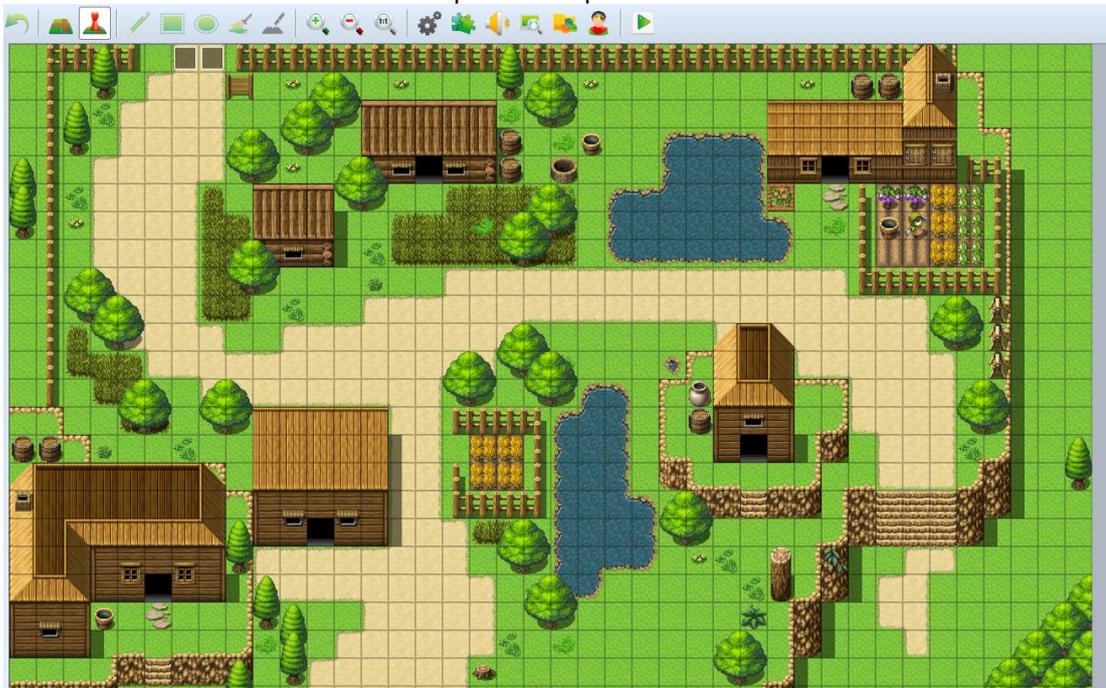
Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Figura 16– Expedição TAIOPANC.
Exemplos de mapas criados.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

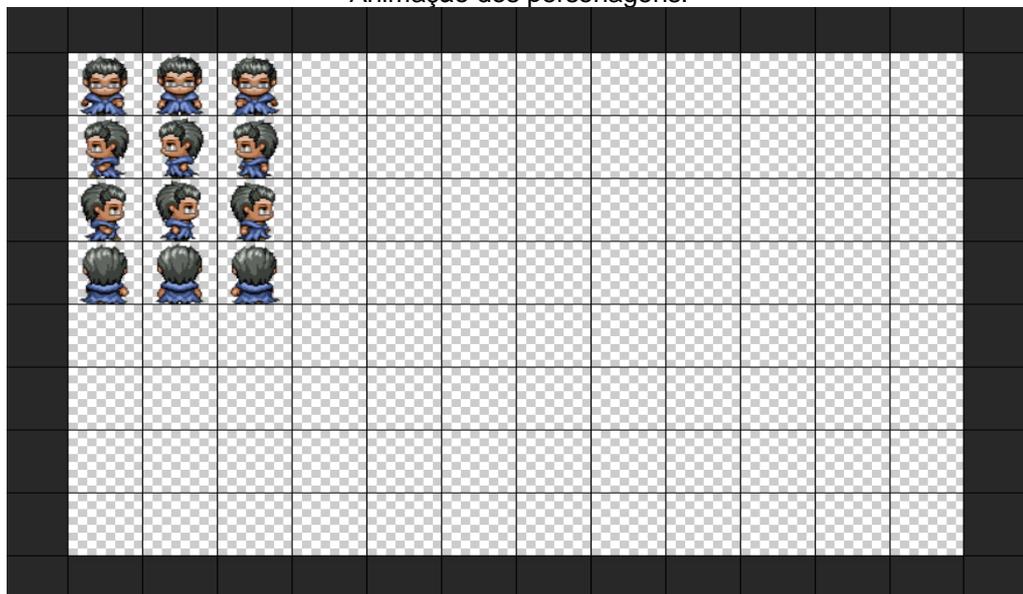
Figura 17 – Expedição TAIOPANC.
Exemplos de mapas criados.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

O processo de criação de personagens que não jogava (em inglês: *non-player character* ou NPC) foi similar. Primeiro foram criadas as imagens do personagem, três para cada direção, em que cada uma das três imagens representasse uma parte da animação do andar do personagem. (Figura 18)

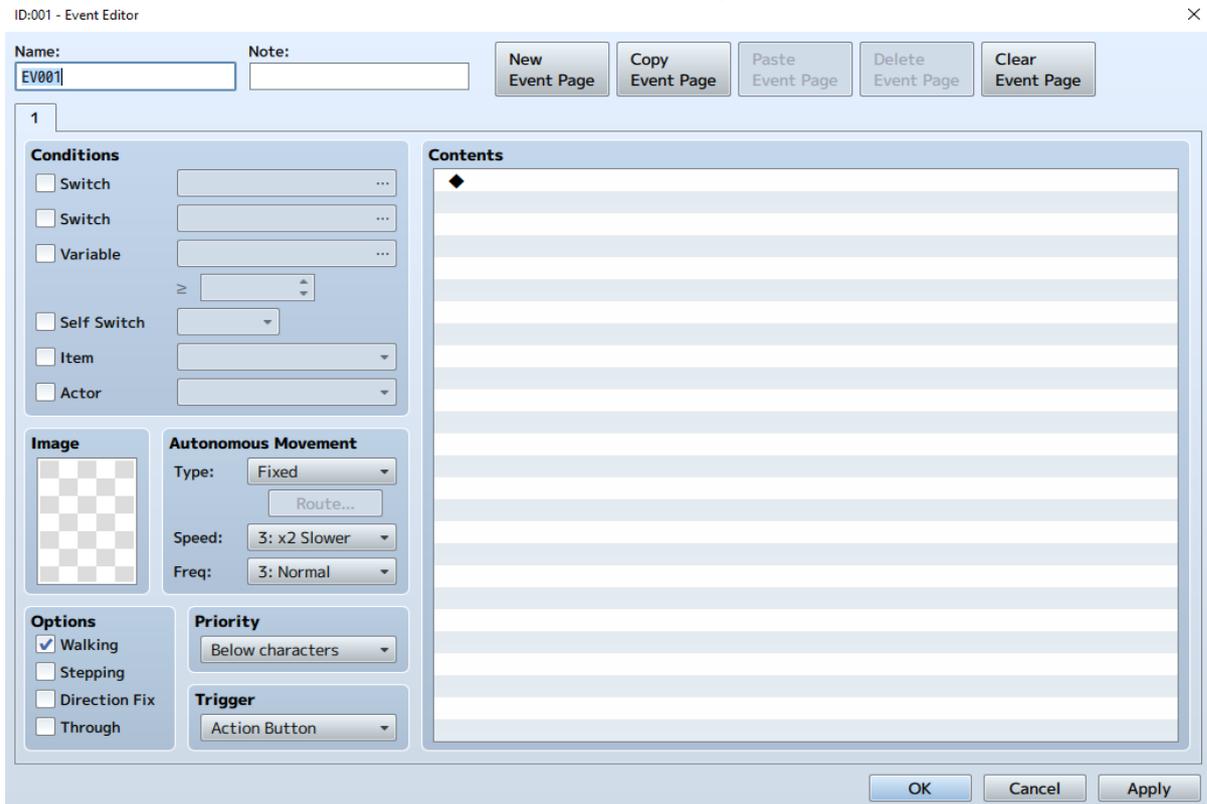
Figura 18 – Expedição TAIOPANC.
Animação dos personagens.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Esses conjuntos de imagens foram importados para o banco de dados da *engine* e utilizados para representar um personagem. Nos mapas criados foram adicionados eventos: acontecimentos pré-programados que iniciam quando um gatilho pré-definido for acionado. Os eventos também possuem uma matriz de posições, dessa forma cada *tile* posicionado em um mapa contou com um evento associado, que pode ou não ser visível. Os eventos foram configurados na janela de edição de eventos a Figura 19 mostra o momento da elaboração das chaves de desenvolvimento.

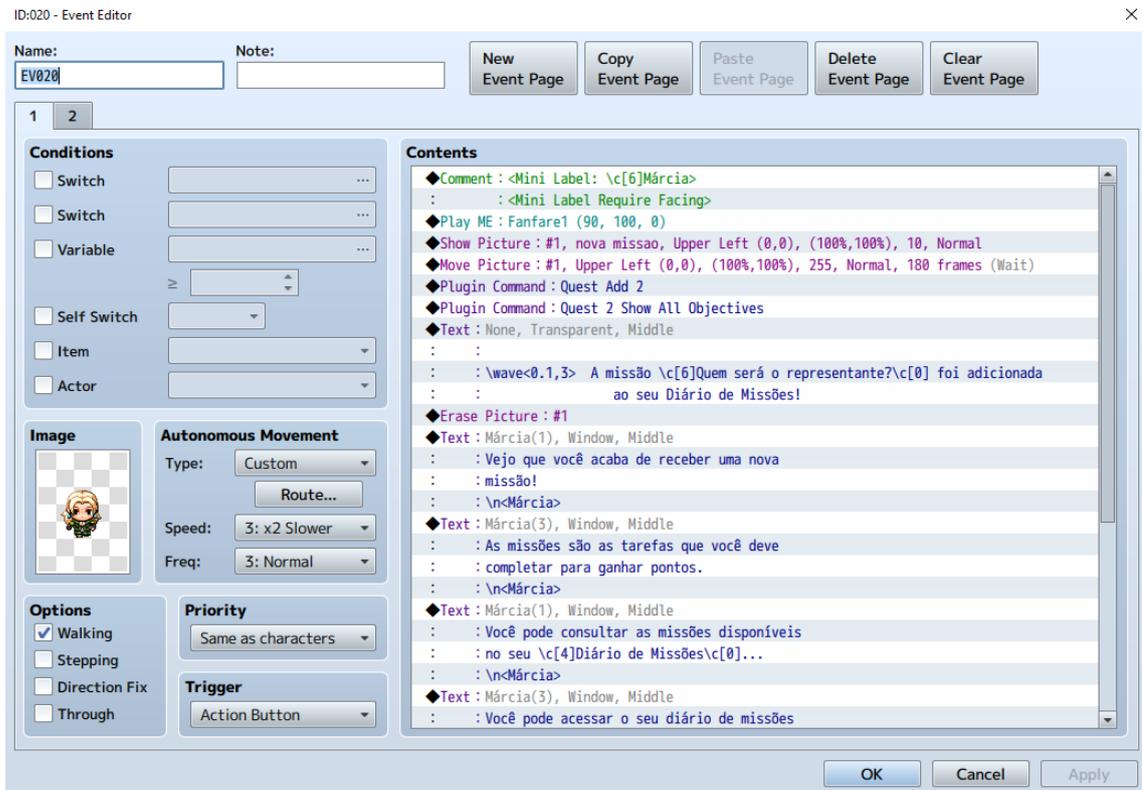
Figura 19 – Expedição TAIOPANC.
Janela de edição



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Cada evento é dividido em páginas de código, que representam acontecimentos que podem ser disparados por diferentes gatilhos. Um gatilho foi como exemplo a interação de um personagem com um objeto no mapa, ou até mesmo um comando em outro evento. Um exemplo de evento, que foi configurado para representar um personagem não jogável, e introduz um diálogo mediante interação do jogador (Figura 20, 21 e 22).

Figura 20 – Expedição TAIOPANC.
Configuração de evento.



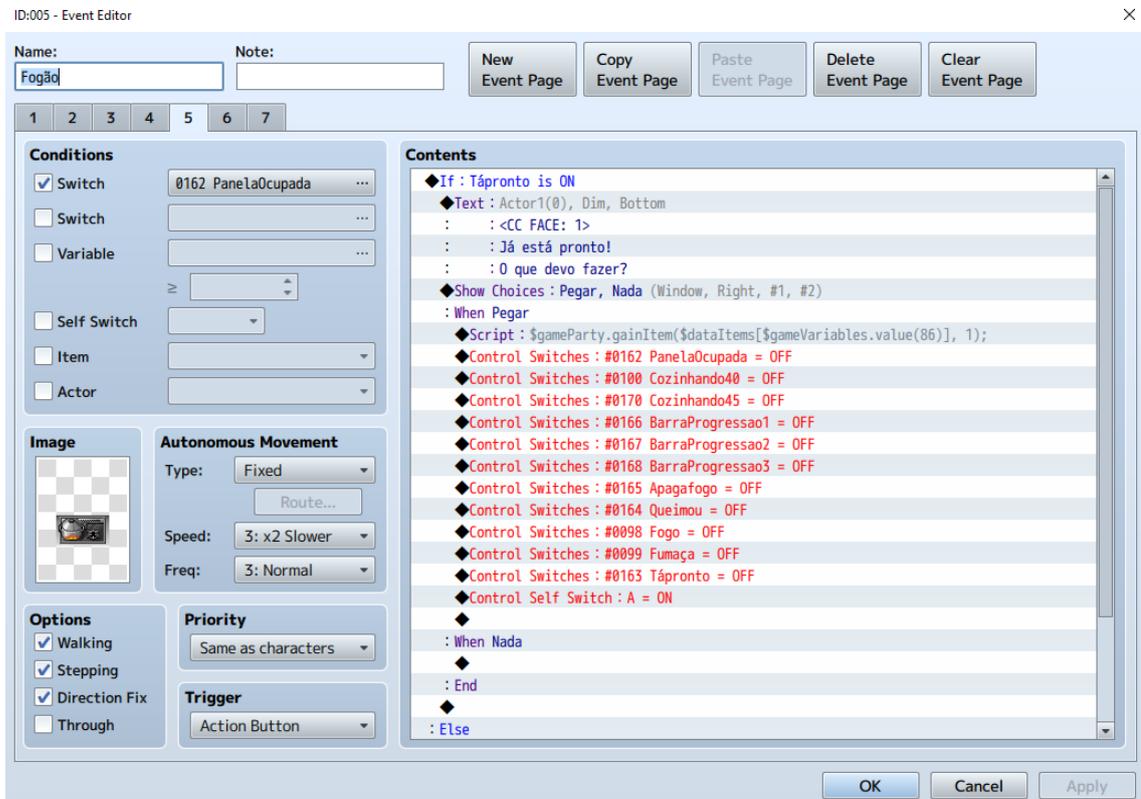
Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Figura 21 – Expedição TAIOPANC.
Exemplo de evento.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

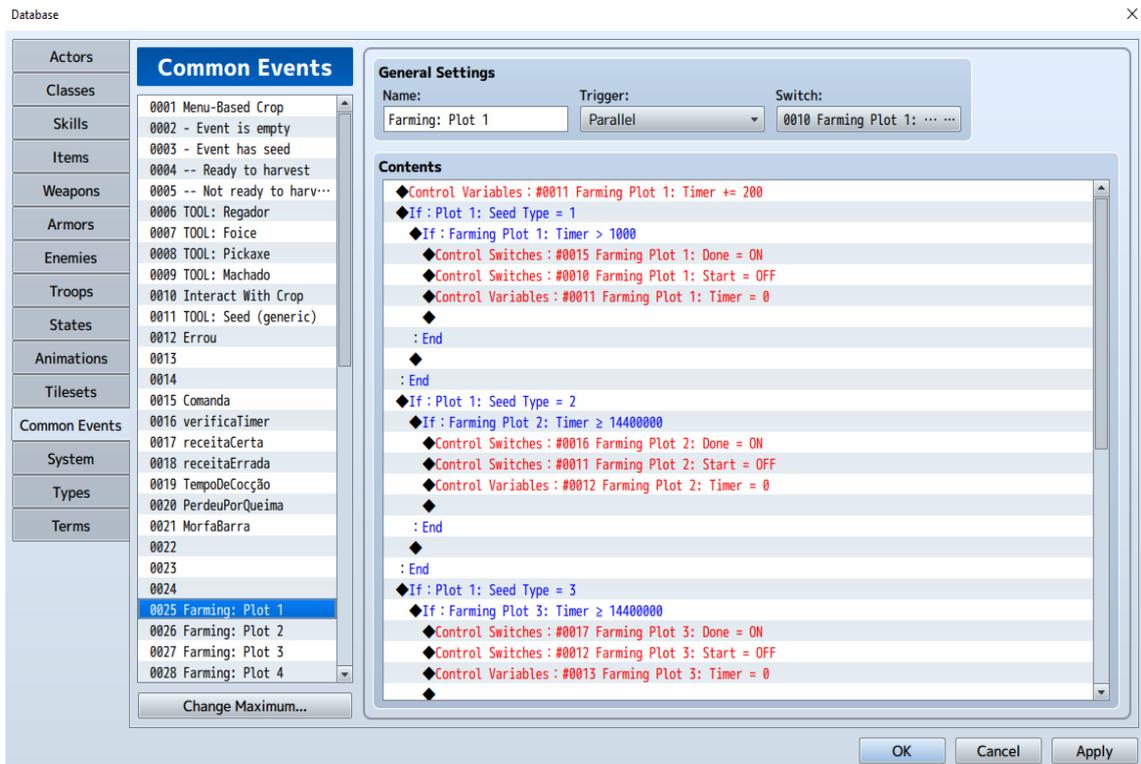
Figura 22 – Expedição TAIOPANC.
Exemplo de configuração de evento.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Na versão escolhida, cada evento poderia ser configurado em até 20 páginas, tendo cada página centenas ou até mesmo milhares de linhas de código que definem o que ocorre assim que o gatilho definido para o evento em questão é acionado, não há um número de linhas limite para cada página. Como os eventos são necessários para gerar qualquer acontecimento dentro do jogo, cada mapa pode possuir centenas ou milhares de eventos. A *Engine* também possui uma mecânica de eventos comuns, que são eventos que podem acontecer em mais de um mapa, e não precisam estar posicionados em um mapa para serem acionados (Figura 23).

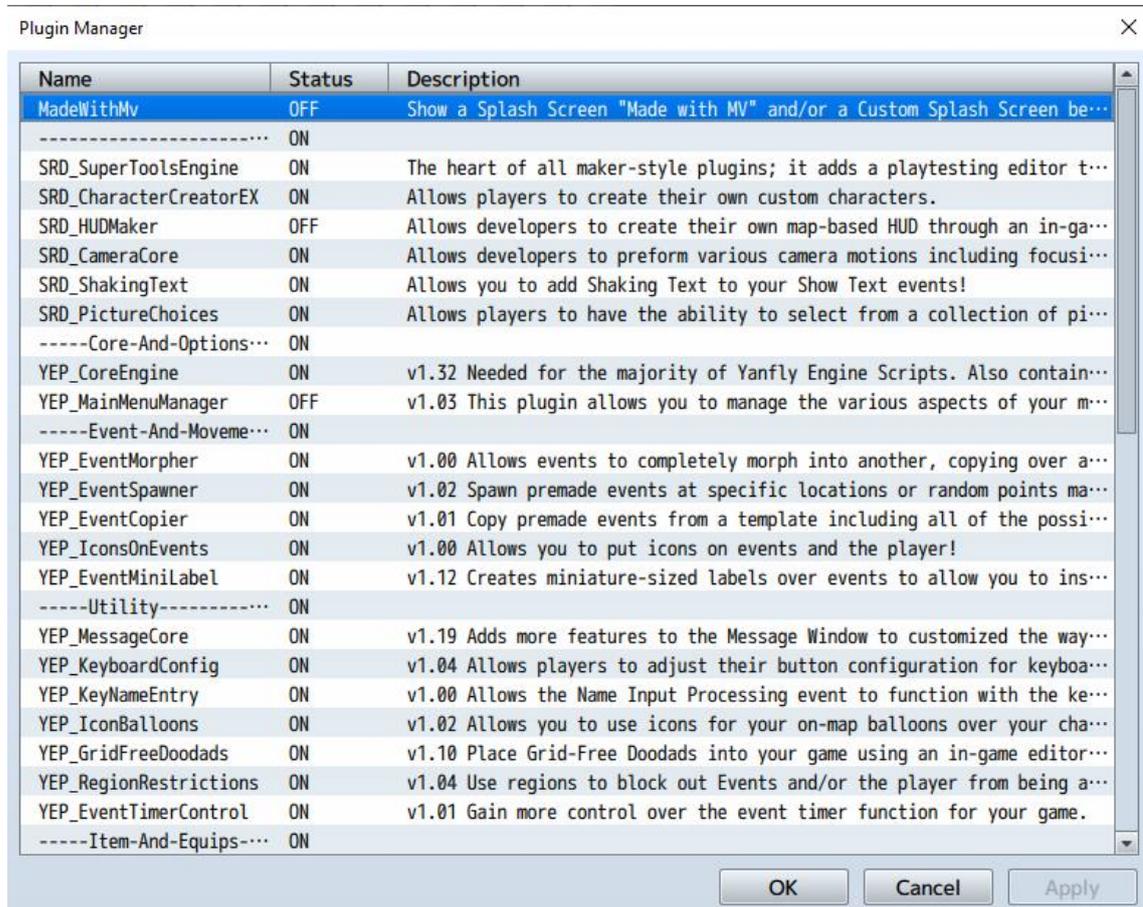
Figura 23 – Expedição TAIOPANC.
Exemplo de configuração de evento e *plugins*.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Os *Plugins* são códigos-fonte que podem ser acoplados ao código-fonte da *engine*, sua utilização permitiu que novas funcionalidades fossem adicionadas ao produto. Os *plugins* podem ser gerenciados no gerenciador de *plugins*. Um projeto pode possuir um número ilimitado de *plugins*, sendo necessário verificar a compatibilidade dos *plugins* entre si. O “EXPEDIÇÃO TAIOPANC” utilizou 54 (cinquenta e quatro) *plugins*. O gerenciamento de *plugins* está diretamente associado à programação e esta foi considerada, a principal dificuldade no desenvolvimento do *game* e a averiguação da necessidade de interação entre professor e um programador para uma adaptação do jogo para que assim fosse atendida a especificidade do *game* (Figura 24).

Figura 24 – Expedição TAIOPANC.
Exemplo de configuração de evento e *plugins*.



Fonte: Arquivo pessoal elaborado pela autora, 2022.

Os *plugins* são programados usando a linguagem *Javascript*, que é a mesma linguagem utilizada para construção da *Engine*.

A programação utilizada para construção de *plugins* é mais complexa que a utilizada para programar eventos, e exige um nível básico de conhecimento técnico em programação.

4.3 Aplicação do jogo

Para apoiar o processo de motivação e envolvimento no jogo o estudante cria um personagem (Figura 01) com as características desejadas entre as disponíveis assim como os colegas.

Depois de escolher um papel, o aluno é encaminhado a um mapa relacionado ao papel escolhido, ali, são apresentados aos alunos alguns desafios ao longo do jogo como: preparar uma receita virtualmente, cultivar ou pesquisar em herbário virtual ilustrado com algumas das espécies de PANC que podem ser coletadas e registradas por eles e pelos colegas. Características morfológicas, receitas, fotos estão disponíveis dentro do jogo. Então, ele verifica o exemplar e o seleciona para realizar os desafios propostos. Se eventualmente, ele estiver em dúvida para realizar uma receita, por exemplo, ele poderá clicar nos menus para pesquisar orientações de ações para se informar sobre o exemplar e as características descritas naquele passo. O sucesso na identificação ou execução de determinada tarefa o direciona para a fase seguinte, se ele cometer algum equívoco é convidado a repetir o desafio ou trocá-lo. Cada aluno poderá percorrer caminhos diferentes em tempos diferentes, atendendo assim, turmas e contextos variados, inclusive as gerações atuais que interagem desde muito cedo com a tecnologia dos jogos digitais comerciais cujo apelo para ação, diversão e desafios são grandes.

Mattar (2010), ao discorrer sobre aprendizagem baseada em jogos digitais pontua premissas como a de que, os estudantes atuais mudaram em diversos pontos essenciais e que ainda experimentam formas novas de jogar com o uso de computadores e *games*, tal fato tem delineado novas maneiras de aprender de tais gerações. Tal consideração implica no desenvolvimento de um novo olhar ao escolher ferramentas de apoio à aprendizagem, e, o jogo digital foi elaborado em resposta alternativa ao desenvolvimento da capacidade de deduzir regras e padrões, tanto pela manipulação necessária do *game* quanto pela observação e interpretação dos papéis, estas são habilidades desejadas para o Ensino Médio que foi contemplado.

No jogo RPG, os caminhos são predefinidos, o estudante necessariamente explora o ambiente, descobre o que precisa fazer, decifra informações, reformula hipóteses. São passos também da exploração científica e com um *feedback* claro e imediato o que consideramos como positivo dentro dos desafios.

Apesar de toda autonomia conferida ao estudante, o papel do professor é essencial na aplicação do mesmo, para garantir a devida contextualização, instrução e orientação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao decidir desenvolver um material didático digital para o ensino da biodiversidade vegetal PANC, dentre os desafios que surgiram destacamos alguns sobre os quais precisamos refletir: Qual material didático precisaria ser desenvolvido de forma a compartilhar a pesquisa inicial registrada pelos estudantes? Como desenvolver esse material e de onde obter suporte? Como trabalhar efetivamente em equipe interdisciplinar e ajustar as ações? Como lidar com uma infraestrutura escolar tão limitada para utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)? Dentre as oportunidades de pesquisa pretendeu-se abordar a biodiversidade local, os hábitos de alimentação regionais, a biologia de espécies botânicas temas associados ao ensino de biologia no Ensino Médio.

Para Trivelato; Tonidandel (2015), a argumentação é parte integral da ciência e deve ser integrada a educação científica. Os estudantes têm oportunidades de construir argumentos, afirmações e justificativas essas ações têm valor para o ensino de Ciências.

Segundo Silva (2001), a pesquisa de natureza aplicada tem como prática a solução de problemas, também com objetivo em gerar conhecimento. Tal conhecimento construído na prática do jogo poderá revelar relações da vida cotidiana do estudante á biodiversidade das PANC locais para uma posterior aplicação a um meio de resgate das mesmas. O interesse da pesquisa foi inicialmente local, e ao finalizar a primeira versão nota-se a possibilidade de ser adaptada a sua aplicação a outras regiões. Sua abordagem qualitativa cuja fonte de dados foi a própria relação dos membros da comunidade escolar com a biodiversidade PANC e sua descrição. Os dados e conhecimentos levantados foram a ferramenta teórica para a construção do conteúdo do produto, um jogo escolhido para se apresentar como elo criativo entre ensino e o aprendizado. O jogo produzido ao ser equiparado aos jogos comerciais, usando uma *Egine* tipicamente comercial, pode atender também a falta de interesse dos alunos em relação ao estudo da Biologia em particular a biodiversidade botânica, área muito estigmatizada em sala de aula como estudo do passado, sem atrativo, sem utilidade na atualidade e na vida.

O uso do desenho definiu etapas de identificação onde se verifica dentro do jogo características de um exemplar para determinar se ele pertence a uma espécie,

ou seja, se pertence a um grupo de seres vivos com características semelhantes. Para Silva (2021) no processo de representação os pensamentos são ideias ou significados, e estes seriam resultantes de observações, experiências e reflexões e precisam de registros para facilitar sua lembrança depois. O estudante ao identificar uma suposta PANC e se utilizar do recurso para registro estaria direcionando um olhar mais atento a flora além de permitir perceber a capacidade deste em criar esquemas e fazer associações entre ideias

Como ponto de partida identificou-se a necessidade de um recurso que oferecesse algum estímulo aos estudos e pesquisa sobre temas da Biologia. Diferente das fichas catalográficas e jogos mais simples, como cruzadinhas, caçam palavras, dominós entre outros, os jogos comerciais em RPG são de comum interesse entre a maioria dos estudantes e a versão RPG Maker ofereceu a possibilidade de inserir tanto a ilustração quanto textos e enredos de contextualização possibilitando assim a programação de atividades, desafios e ações que contemplassem a aprendizagem.

O uso do jogo permite ampliar o repertório de conceitos e conhecimentos da cultura local utilizando uma linguagem virtual mais próxima dos alunos do ensino médio. As atividades propostas aplicadas em sala de aula podem estimular diversos sentidos, exercitando a capacidade tanto de análise quanto de crítica, e estimular o desenvolvimento do raciocínio e da cooperação (MATTAR, 2010).

Foi possível identificar nesta experiência que não podemos nos contentar apenas com o que está disponível atualmente no ambiente escolar, mas transpor para o meio digital aquilo que já fazíamos em outras tecnologias.

O jogo foi identificado como oportunidade no processo de ensino-aprendizagem, mesmo que poucos computadores estejam disponíveis para os estudantes. Pois os desafios são por fazes podendo o professor determinar o tempo e quais etapas a serem vencidas a cada aula. Abrindo uma gama de possibilidades para aplicação do mesmo numa abordagem que poderá respeitar o ritmo e interesse do professor e estudante. O mesmo poderá ser usado como ferramenta de apoio ou mesmo um material para consulta e teste na construção de novos materiais digitais que possam atender com mais propriedade a realidade local.

Observou-se ainda que, é preciso mais que boa vontade para construir tal material, mas empenho e alinhamento de objetivos e ações, entre o professor de

biologia e técnico em conhecimento e uso de tecnologia, mesmo fazendo uso de uma ferramenta indicada para não programadores. O profissional de programação pode solucionar vários desafios ao longo da construção e inserção de peculiaridades de aprendizagem desejadas, distinguindo o modelo do produto aqui exposto de um comercial convencional.

Com base nessas pontuações, concluímos que, a construção do jogo requer uma atuação inter e transdisciplinar para abarcar os objetivos mais alinhados a aprendizagem escolar.

A educação contextualizada pode ser um espaço formador de elos entre um saber regional local esquecido e um futuro cheio de significados. Mais ainda, poder refletir a respeito das escolhas e suas consequências num curto ou longo espaço de tempo. Se reconhecer integrado entre o que vai ficar e o que vai perecer. O produto desenvolvido - jogo didático - teve como objetivo maior contribuir com a valorização e resgate das PANC locais a cidade de Taiobeiras. Mas também, ofertar o jogo para professores como material de apoio ao ensino de biologia. Ao disponibilizar uma ferramenta inovadora que colabora com o resgate da cultura das PANC, como a taioba e demais que venham ser levantadas no decorrer do seu uso, abre-se um leque de possibilidades para posteriores edições do jogo abordando novas temáticas.

7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm Acesso em: 29 jul. 2020.

_____. Ministério da Educação, **Secretaria de Educação a Distância**, 2005. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8757609-Organizacao-maria-elizabeth-bianconcini-de-almeida-e-jose-manuel-moran.html> Acesso em 11 nov. 2020.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não convencionais**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. 92 p. Disponível em: <https://biblioteca.consumoresponsavel.org.br/items/show/47> Acesso em: 17 nov. 2020.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=1554-8-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 29 jul. 2020.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produzindo e colhendo hortaliças PANC**. EMBRAPA. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161007/1/f-taioba.pdf> Acesso em: 04 ago. 2020.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. **Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf> Acesso em: 08 ago. 2020.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. BNCC. 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=7960-1-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 08 ago. 2020.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produzindo e colhendo hortaliças PANC**. EMBRAPA. Brasília, DF, 2019 Disponível em: <https://ava.sede.embrapa.br/mod/hvp/view.php?id=2642> Acesso em 05 ago. 2020.

DA FONSECA, A. N., et al. **Ilustração Científica: o contexto interdisciplinar artístico/científico para a aprendizagem**. Revista Arte e Ciência (descontinuada), 2013, 3.

DIEGUES, A. C. (Org.). **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil**. São Paulo: MMA/COBIO/NUPAUB/USP, 2000. 211 p.

ECO, U. **Como se faz uma tese**. Tradução: Gilson Cesar Cardoso de Souza. [S.l.]: Perspectiva, 1985 p. 1-33. (Coleção Estudos, 85).

FERNANDES, C. M. R. Game detective plat evolution: a facilitator resource for teaching practice in teaching botany. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v5, n.5, p.3443-3456, may. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1500> Acesso em: 20 nov. 2020.

FERRAZ, A. P. C. M.i; BELHOT, R. V.. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. Gestão & Produção, 2010, 17: 421-431.

DA FONSECA, A. N., DA SILVA, A.A. **Ilustração Científica: o contexto interdisciplinar artístico /científico para a aprendizagem**. Revista Arte e Ciência (descontinuada), 2013, 3.

KIRRIEMUIR, J.; MCFARLANE, A. **Literature Review in Games and Learning**. Bristol: Futurelab, 2004. 39 p. Disponível em: http://www.futurelab.org.uk/resources/publications_reports_articles/literature_reviews/Literature_Review378. Acesso em 11 set 2021.

KINUPP, V.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

LEMES, D. Tutorial **Como criar um game no RPG Maker: introdução e mapas**. 2019 Disponível em :https://www.memoriabit.com.br/como-criar-um-game-rpg-maker-introducao/?__cf_chl_jschl_tk__=pmd_fff61144e ECB6608673b2d875bcb16b0a49b23b5-1632800269-0-gqNtZGzNAfijcnBszQbi Acesso em junho de 2020

LÈVY, Pierre. **A tecnologia da inteligência – O futuro da inteligência coletiva na era da informática**. São Paulo: Ed.34, 1993

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2010.

MELO, A. C. F. L., TRINDADE, R. A. D., & ALVES, D. (2020). **Uso de mídias digitais como auxílio no ensino de Parasitologia**. Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais, 5(2), 161-174.

MIRANDA, A. **Taiobeiras: Seus fatos Históricos**. Brasília: Thesaurus, 1997. 2v. il.

PISO, W.; MARGGRAF, G. L., **História naturalis Brasiliæ...** Lugdun. Batavorum; Amstelodami: Franciscum Hackuim; Lud. Elzevirium; Lud. Elzeverium, 1648. 2v. em 1.:il. Disponível em:

<<https://www.obrasraras.fiocruz.br/media.details.php?mediaID=35>> Acesso em: 29 jul. 2020.

RAVEN, P. H., R. F. EVERT & S. E. EICHORN. **Biologia vegetal**. Prefácio. Tradução de Jane Elizabeth Kraus. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

RIBEIRO, João Rafael. SILVA, Nelson Júnior. FRASSON, Antônio Carlos. PILATTI, Luiz Alberto. SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. Teorias de Aprendizagem em Jogos Digitais Educacionais: um Panorama Brasileiro. **Renote**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, 2015. DOI: 10.22456/1679-1916.57589. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/57589>. Acesso em: 10 ago. 2022.

RPGMAKERMV – Produtos .Disponível em:

<https://www.rpgmakerweb.com/products/rpg-maker-mv> Acesso em: ago. 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin**. Ciência & Educação (Bauru), 2011, 17: 97-114.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios**. Renote, 2008, 6.1.

SILVA, E. . **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Apostila do Programa de Pós Graduação – 3. ed. rev. atual.– Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.121 p.

SILVA, B. S. **Reflexões sobre a elaboração de materiais didáticos digitais para Parasitologia e Entomologia Médica**. Holos. 37(1), 1-23. HOLOS, Ano 37, v.1, e3159, 2021 23.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. **Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2015, 17: 97-114.