

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM JOGO MOBILE PARA O DIÁLOGO INTERCULTURAL NO ENSINO DE BIOLOGIA

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A MOBILE GAME FOR INTERCULTURAL DIALOGUE IN BIOLOGY TEACHING

Luiz Gustavo L. Cordeiro¹, Jéssica C. Santos², Indira Kelli C. N. Gusmão³, Guilherme N. M. dos Santos⁴, Geilsa C. S. Baptista⁵, Victor T. Sarinho⁶

Recebido: maio/2024 Aprovado: agosto/2024

Resumo: Apresentamos os resultados de uma pesquisa qualitativa que objetivou analisar a potencialidade do EcoRoça (jogo *mobile*) no processo de ensino e aprendizagem de Biologia de uma escola que atende estudantes de comunidades tradicionais, particularmente estudantes que são agricultores. Para isto, foi aplicado um formulário de validação do referido jogo entre os professores, pesquisadores e estudantes que participam do Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Esse formulário abrangeu aspectos estruturais e didáticos do jogo e os resultados, que foram submetidos à Análise de Conteúdo, revelaram notáveis contribuições do EcoRoça ao diálogo intercultural, indicando que pode promover a compreensão e relação entre saberes tradicionais e científicos, evidenciando seu potencial inovador no ambiente educacional rural. Entretanto, observa-se a necessidade de atualizações, a fim de melhorar a imersão do jogador na ambiência virtual proporcionada pelo *game*. Nosso próximo passo será a ampliação do jogo e sua aplicação nas aulas de biologia baseadas no diálogo intercultural.

Palavras-chave: contextualização, gamificação, interculturalidade, tecnologias digitais.

Abstract: We present the results of a qualitative research that aimed to analyze the potential of EcoRoça (mobile game) in the Biology teaching and learning process at a school that serves students from traditional communities, particularly students who are farmers. For this, a validation form of the aforementioned game was applied among teachers, researchers and students who participate in the Research Group on Ethnobiology and Science Teaching at the State University of Feira de Santana (UEFS). This form covered structural and didactic aspects of the game and the results, which were subjected to Content Analysis, revealed notable contributions of EcoRoça to intercultural dialogue, indicating that it can promote understanding and relationships between traditional and scientific knowledge, highlighting its innovative potential in the environment rural educational. However, there is a need for updates in order to improve the player's immersion in

¹  <https://orcid.org/0000-0001-7596-9789> - Estudante de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil. E-mail: lgcordeiro@outlook.com

²  <https://orcid.org/0009-0008-3067-5283> - Graduada em Sistemas de Informação pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). Mestranda em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Analista de Sistemas no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Software (CPDS), Jequié, Bahia, Brasil. E-mail: jessicagreigc@gmail.com

³  <https://orcid.org/0009-0004-3088-9573> - Mestra em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Docente efetiva da Secretaria do Estado da Bahia (SEC-BA), Coração de Maria, Bahia, Brasil. E-mail: indira.kelli@gmail.com

⁴  <https://orcid.org/0009-0004-6728-8173> - Estudante de graduação em Engenharia de Computação pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil. E-mail: gnmds2002@gmail.com

⁵  <https://orcid.org/0000-0002-5871-0115> - Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Docente Plena da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil. E-mail: geilsabaptista@gmail.com

⁶  <https://orcid.org/0000-0002-5653-8390> - Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Docente Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil. E-mail: vsarinho@uefs.br

the virtual environment provided by the game. Our next step will be to expand the game and its application in biology classes based on intercultural dialogue.

Keywords: contextualization, digital technologies, gamification, interculturality.

1. Introdução

O ensino de ciências nas escolas do campo tem se constituído um grande desafio aos professores e isto porque requer a comunicação dos conhecimentos científicos e, ao mesmo tempo, a inclusão e respeito dos conhecimentos e práticas que são locais às realidades cotidianas dos estudantes que, na maioria dos casos, possuem perfis culturais que são peculiares de determinados grupos, como agricultores, quilombolas, ribeirinhos, entre outros.

Ademais, a falta de recursos, que sejam alternativos ao uso exclusivo do livro didático, tem sido um grande obstáculo para a promoção do diálogo intercultural nas aulas de ciências, pois esses livros apresentam conhecimentos e práticas científicas distantes dos contextos dos educandos, dos seus modos de vida, que são situados socioculturalmente. Para além disso, o ensino de ciências e biologia carrega em seu bojo, na maioria das vezes, uma centralização na transmissão de conhecimentos da ciência ocidental, sendo este modelo conhecido como “conteudista” ou “transmissivo” (Silva; Ramos, 2020). Este modelo silencia os conhecimentos locais que são tradicionais de uma dada cultura, os quais podem contribuir para o ensino de ciências, pois assim como os científicos, também versam sobre a natureza e seus elementos, podendo facilitar o diálogo intercultural.

Sabendo disso, no âmbito do ensino de biologia, é essencial incorporar a interculturalidade a fim de desenvolver sensibilidade para uma variedade de conhecimentos culturais associados ao ambiente natural e contribuição mútua entre eles. O diálogo emerge como uma estratégia fundamental para estabelecer ligações entre as disciplinas científicas e as experiências culturais dos educandos (Araújo; Baptista, 2020). Todavia, levando em conta a difusão de metodologias ativas, como a gamificação, e das tecnologias digitais em sala de aula, esses itens, aliados um ao outro, podem servir de artefatos didáticos no processo do diálogo intercultural, a medida em que acompanham as transformações sociais da humanidade, sobretudo, segundo Benedetti-Filho *et al.* (2020, p. 167), “[...] relacionadas ao acesso à informação e à comunicação.”.

Diante desta realidade foi que os autores deste trabalho desenvolveram o EcoRoça, um jogo mobile de gerenciamento, criado com o propósito específico de facilitar o diálogo intercultural entre conhecimentos tradicionais ligados a agricultura local e os conhecimentos científicos que são objetos de ensino e aprendizagem nas aulas de biologia.

A pesquisa ora apresentada surgiu como necessidade de análise e atualização do jogo antes da sua aplicação nas salas de aula, com os estudantes oriundos de comunidades tradicionais, particularmente, estudantes que são agricultores e frequentam uma escola do campo, localizada no Retiro, distrito de Coração de Maria, Bahia. Conhecimentos tradicionais, segundo Toledo e Barrera-Bassols (2009) são conhecimentos locais, das comunidades tradicionais, resultantes das inúmeras relações entre os seres humanos e a natureza ao seu redor. Ainda segundo estes autores, o conhecimento tradicional é coletivo, frequentemente transmitido através da oralidade, de geração a geração, como forma de garantir a existência dos

recursos, paisagens ou ecossistemas dos quais dependem para subsistir. São exemplos de comunidades que detêm esses conhecimentos, as comunidades quilombolas, pescadores artesanais, agricultores familiares, caiçaras e ribeirinhos, entre outros.

Portanto, o objetivo deste artigo é analisar as possibilidades e limitações do EcoRoça para a promoção do diálogo intercultural no ensino de biologia em salas de aula de uma escola pública do campo, localizada no Retiro, distrito de Coração de Maria, Bahia, que atende estudantes de comunidades tradicionais agrícolas.

2. Referencial teórico

O Brasil é um país que possui uma herança multicultural rica e diversificada, caracterizada por suas tradições, costumes, religiões e línguas. Apesar disso, nas salas de aula de ciências das escolas brasileiras, é possível observar que essa diversidade cultural não é considerada para ampliação com perspectivas científicas, sobretudo os saberes tradicionais dos estudantes. O que ocorre é a tentativa de substituição desses saberes por conhecimentos científicos oriundos da ciência ocidental (Baptista, 2007; Baptista, 2010; Figuerêdo; Baptista, 2021).

A abordagem padrão da ciência pode ser chamada de “ocidental” dadas as suas origens históricas em cultura grega e europeia antiga. O pensamento especulativo sobre a natureza, filosofia natural, e mais tarde o que ficou conhecido simplesmente como “ciência” sempre envolveu a cultura ocidental (Cobern; Loving, 2000). Por muito tempo, essa ciência influencia no processo de ensino e aprendizagem com práticas pedagógicas científicas, as quais desvalorizam os saberes locais com supervalorização dos saberes científicos, considerando-os como os únicos verdadeiros e factuais (Baptista, 2015; Figuerêdo; Baptista, 2021).

Partindo desta problemática histórica, as escolas, como ambientes plurais e diversos, deveriam incorporar um modelo educacional que conecte os conhecimentos científicos aos outros conhecimentos (Silva; Ramos, 2020). Para isso, é necessário que os professores, enquanto facilitadores da construção de conhecimentos científicos, promovam o diálogo em suas aulas (Araújo; Baptista, 2020; Pereira; Baptista, 2022). O diálogo é uma relação comunicativa em que os saberes são expostos e respaldados dentro de seus próprios contextos de origem e legitimidade (Baptista; Silva, 2017). Ele será intercultural quando envolver a cultura científica que está sendo explicada com as culturas dos estudantes (Souza *et al.*, 2023).

Porém, como afirmam Araújo e Baptista (2020), para que o diálogo intercultural aconteça é preciso que o professor se torne um mediador cultural, o que, por sua vez, requer que ele seja um investigador da sua própria prática pedagógica, como parte do seu processo formativo, uma vez que a investigação contribui para a identificação dos diferentes conhecimentos envolvidos e, de igual modo, para a contextualização.

A contextualização dos conhecimentos envolvidos no diálogo requer ir além de significar os conhecimentos ensinados no âmbito cultural da própria ciência, com sua conjuntura histórica e epistemológica (Silva; Ramos, 2020; Figuerêdo; Baptista, 2021). É, também, promover aproximações com outras realidades, com temáticas de interesses em comum. Para Leite e

Radetzke (2017), a contextualização do ensino é permitir a construção de conhecimentos vinculando-os às suas origens e possibilitando intervenções no cotidiano.

O diálogo contribui para a ampliação de conhecimentos e como eles podem ser utilizados para aumentar a percepção de mundo (Souza *et al.*, 2023). Essa perspectiva revela, de acordo com Souza *et al.* (2023, p. 159), “um ensino de ciências culturalmente sensível, que está atento às diversas culturas e significados dos conhecimentos que lhes são inerentes, bem como às possibilidades de cooperação mútua”.

Todavia, promover o diálogo intercultural nas aulas de ciências, incluindo a biologia, não é uma tarefa de fácil realização, mas um processo complexo e lento, que requer, além de outros fatores, tempo prolongado, consciência pessoal e coletiva, adequações nas condições de trabalho do professor, aceitação pela comunidade escolar e motivação pelos próprios professores e estudantes (Araújo; Baptista, 2020; Figuerêdo; Baptista, 2021). Sobre este último, Pereira e Baptista (2022) argumentam que é preciso uso e/ou criação de recursos didáticos que despertem as curiosidades e questionamentos, que partam de realidades e vivências, como forma de motivação.

À vista disso, tem-se observado que os estudantes estão cada vez mais atraídos pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como *tablet*, computador, televisão, celular, jogos virtuais, entre outras. As TDICs são ferramentas que utilizam a informática, a internet e conexões sem fio como base (Camargos-Júnior, 2019) e são ótimas alternativas aos recursos comumente utilizados em salas de aula (Cordeiro *et al.*, 2023a), que são meramente transmissivas de conteúdos (Rosa, 2000). A sua aplicação na educação representa uma estratégia de mediação do ensino, buscando fomentar a interação para expandir o aprendizado e remodelar a lógica educacional para que sejam mais eficazes e atrativas (Santos; Rodrigues, 2015; Silva; Cantanhede; Cantanhede, 2020).

Sobre a utilização das TDICs nos momentos de ensino, é importante destacar que esta não é uma perspectiva recente. O educador estadunidense Seymour Papert (1928 - 2016), por volta da década de 1990 e início dos anos 2000, já estudava sobre o uso de computadores pelos estudantes, sendo considerado um dos primeiros a reconhecer o potencial revolucionário desses equipamentos na construção de conhecimentos pelos educandos (Massa; Oliveira; Santos, 2022; MIT, 2016). Os computadores representam instrumentos que ajudam no processo de ensino e aprendizagem porque têm a capacidade de atender a uma variedade de propósitos. Estes pensamentos compõem a teoria construcionista proposta por Papert, que, segundo Massa, Oliveira e Santos (2022, p. 119) tem o aprendiz como “[...] autor da própria aprendizagem, permitindo que ele construa seu próprio conhecimento e entenda todo seu processo de construção”.

Essas concepções têm influenciado a forma como instituições de ensino percebem as tecnologias, de modo que as escolas expandiram os espaços de ensino, para além dos laboratórios de informática, incluindo os virtuais e outras tecnologias (Silveira, 2012), como os smartphones, os quais estão sendo cada vez mais difundidos nas sociedades, principalmente por comportarem a gamificação (Curvo; Mello; Leão, 2023). A gamificação utiliza características de jogos para fomentar, instigar e facilitar o aprendizado de estudantes em situações reais,

normalmente em um contexto de não-jogos, ou seja, é aplicar as estratégias, abordagens e raciocínio utilizados na resolução de questões no ambiente virtual para lidar com situações no mundo real (Anjos; Moreira; Tinti, 2023). O uso de elementos de jogos atraiu interesse no ambiente educacional devido ao apoio motivacional e incentivador que pode gerar em termos de comportamento dentro de ambientes de aprendizado (Silva Neto *et al.*, 2023).

Os jogos, como estratégias pedagógicas, contribuem para o desenvolvimento do estudante tanto cognitiva como emocional, transformando o aprendizado em algo interessante e prazeroso, à medida em que também é possível contextualizar com os saberes prévios dos estudantes (Franco *et al.*, 2018). Além disto, encoraja a participação e interação; impulsiona o raciocínio crítico; desenvolve novas descobertas e potencializa o papel do professor como orientador, de instigar e avaliar a aprendizagem (Alves; Bianchin, 2010; Gonzaga *et al.*, 2017; Moraes; Castellar, 2018; Barros; Miranda; Costa, 2019).

É importante ressaltar que os jogos não devem ser utilizados apenas como ênfase no caráter motivacional (Cordeiro *et al.*, 2023b), ou como única estratégia de ensino, sem análise prévia acerca dos objetivos a serem alcançados (Gonzaga *et al.*, 2017; Pereira; Fusinato; Neves, 2009). Essa análise envolve metas claras no que diz respeito à aplicação da metodologia e preparar adequadamente a ferramenta para garantir que a sua execução faça sentido (Franco *et al.*, 2018). Caso contrário, os estudantes podem ver a atividade como uma mera distração para ocupar o tempo (Pereira; Fusinato; Neves, 2009; Messeder-Neto, 2012).

Nesse panorama, os *Serius Games*, ou Jogos Sérios, vão além da ideia comum de jogos feitos apenas para diversão e possuem um objetivo direcionado para aprendizado e/ou aprimoramento de habilidades. Em vez de oferecer apenas entretenimento, eles buscam comunicar conhecimentos relevantes e específicos relacionados ao contexto em que estão inseridos. Isso pode abranger, entre outros aspectos, simulações do mundo real, desenvolvimento de habilidades técnicas e conscientização sobre questões sociais (Katsaliaki; Mustafee, 2015; Alvarez *et al.*, 2011).

3. Metodologia

EcoRoça: um jogo baseado na realidade local

Para compreensão dos procedimentos da validação do jogo, torna-se necessária a compreensão do seu desenvolvimento e estrutura.

Desenvolvimento

O jogo, nomeado de “EcoRoça”, foi desenvolvido entre os meses de julho de 2022 e junho de 2023, no âmbito de uma Iniciação Científica do primeiro e quarto autor, sob orientação da quinta autora, como parte do projeto de pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), intitulado “Interculturalidade na formação docente para o letramento científico e tomada de decisões por estudantes de comunidades tradicionais”. Além disto, constitui parte da pesquisa de mestrado da segunda autora, com a orientação do sexto autor e coorientação da quinta autora, pelo curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação da UEFS. A terceira

autora propiciou a conexão entre a pesquisa acadêmica e a realidade educacional básica do campo e, futuramente, a aplicação do jogo em sala de aula.

O projeto que deu origem a este trabalho teve aprovação no Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da UEFS, sob número 5.349.929/2022 e financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo número 422642/2021-5 do Edital número 18/2021: Faixa A - Grupos Emergentes.

Antes de iniciar o processo de criação do jogo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a fim de identificar distintos tipos de Jogos Sérios nos quais o trabalho pudesse ser inserido de forma adequada, e identificar uma metodologia que fosse coerente e condizente com os propósitos da pesquisa e com a natureza do que se pretendia abordar dentro do EcoRoça. Isto possibilitou criar uma base sólida para guiar o desenvolvimento do EcoRoça, sobretudo a sua configuração.

Para a identificação das temáticas que compunham o jogo, foi considerada a caracterização sociocultural dos estudantes de uma escola do campo, que, na sua grande maioria, são agricultores e/ou filhos de agricultores familiares, que praticam as suas atividades como meio de subsistência. Assim, foi consultada uma dissertação de mestrado e uma tese de doutorado, ambas as pesquisas realizadas em Coração de Maria, Bahia (Baptista, 2007; Robles-Piñeros, 2022), envolvendo a temática conhecimentos tradicionais agrícolas e ecológicos, particularmente, sobre os conhecimentos tradicionais relacionados ao plantio e colheita de algumas espécies de plantas como, milho (*Zea mays*), mandioca (*Manihot esculenta*) e abacaxi (*Ananas comosus*), bem como as suas relações ecológicas consideradas “pragas agrícolas”.

Importa destacar que o município de Coração de Maria foi fundado em 1891 e tem principal fonte de renda a agricultura de subsistência, com a produção de abacaxi, milho, feijão e mandioca, e ricas tradições, com significado cultural distintamente local (Robles-Piñeros, 2022).

O jogo foi inspirado no *Top Crop*, um *game* da *National Geographic*, e seu principal propósito é manter a colheita em um estado ecologicamente saudável ao longo de um período de um ano virtual. O jogo foi implementado na *Godot Engine*, uma plataforma de código aberto que suporta a criação de jogos tanto em 2D quanto em 3D. O foco no uso pedagógico e no engajamento dos estudantes foi uma consideração essencial durante o processo de desenvolvimento. Assim, o jogo foi projetado especificamente para dispositivos *mobile*, ou móveis - como *smartphones* e *tablets* -, *off-line*, proporcionando a flexibilidade de ser jogado não apenas em sala de aula, mas também em casa, permitindo uma continuidade na exploração do tema fora do ambiente escolar. Além disso, essa abordagem garante que os estudantes possam se envolver com o jogo mesmo em locais sem conexão à internet.

Estrutura do jogo

O jogo simula a administração de uma roça, cujo objetivo é cuidar desta por 52 rodadas, que representam o período de um ano virtual. Em cada uma dessas rodadas, ou semanas, ocorrem quatro turnos distintos, onde dois deles são controlados pelo jogador (turno do

jogador), enquanto os outros dois são regidos pelas variáveis climáticas (turno do clima) e ambientais (turno do ambiente).

O *game* se inicia com a tela inicial e ao prosseguir com o tutorial ativado, é aberta uma descrição ilustrada nas figuras 1, 1.1 e 1.2. Essa narrativa retrata a realidade de vários jovens que deixam a zona rural, em busca de novas oportunidades de trabalho que tenha remuneração, e acabam retornando às atividades agrícolas. Essa abordagem se configura como uma tentativa de contextualização do ensino de biologia no cenário do campo, visto que esta pode contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizagem (Silva; Ramos, 2020) que tenha por meta a reflexão dos sujeitos acerca das suas próprias vivências.

Figura 1 – Descrição inicial do jogo (parte 1). (Fonte: dados da pesquisa)

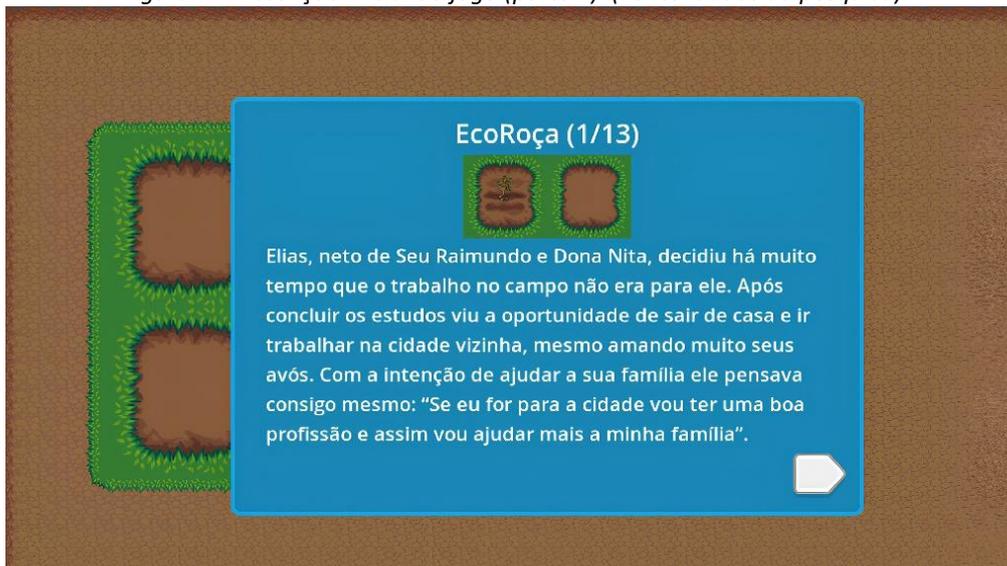


Figura 1.1 – Descrição inicial do jogo (parte 2). (Fonte: dados da pesquisa)

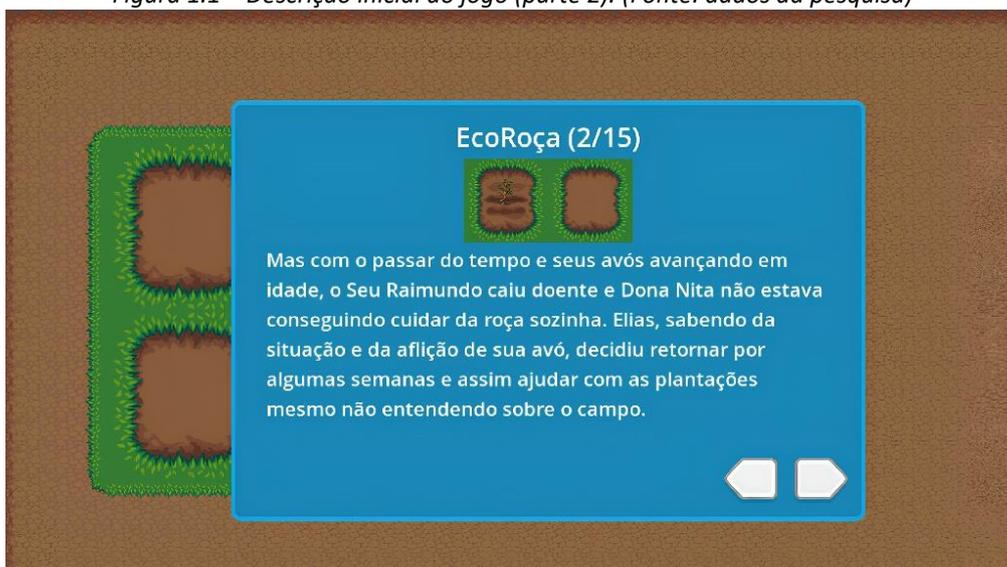
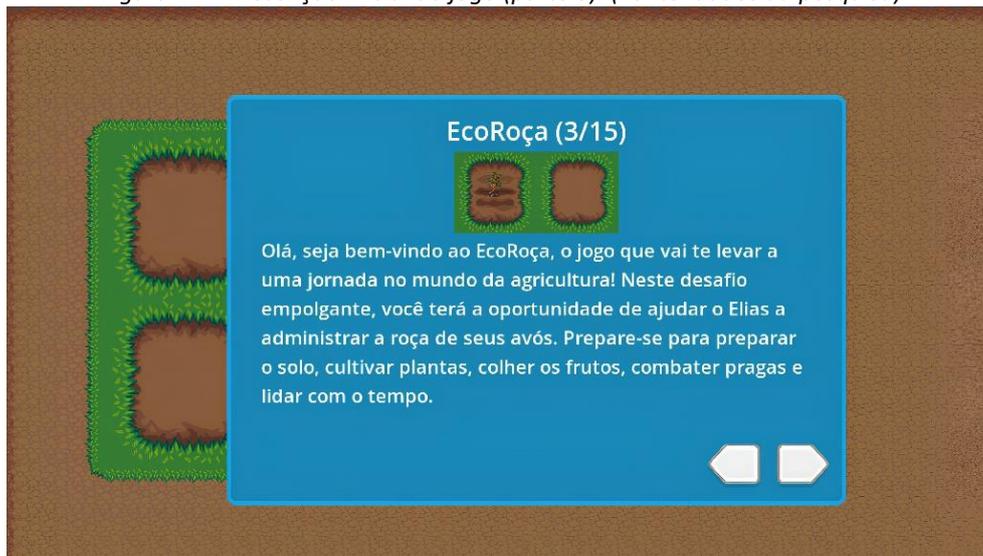


Figura 1.2 – Descrição inicial do jogo (parte 3). (Fonte: dados da pesquisa)



Ao avançar, o jogador irá precisar aliar os seus Conhecimentos Ecológicos Locais (CEL) (Silva; Ramos, 2020) aos conhecimentos científicos presentes no jogo, como informações acerca dos nomes científicos, umidade do solo, controle biológico, dentre outras, para preparar o terreno, cultivar plantas, colher os frutos, combater pragas e lidar com o tempo.

As ações do jogador podem influenciar nos resultados como, por exemplo, a utilização de inseticidas impactar diretamente na colheita e a umidade do solo influenciar no crescimento das plantas. Assim, a proposta se apresenta como uma alternativa para a promoção de um ensino contextualizado a partir dos conceitos prévios que são próprios da localidade agrícola, sendo uma forma de considerar o modo como as várias culturas compreendem a natureza (Silva; Ramos, 2020; Robles-Piñeros; Baptista; Costa-Neto, 2018).

O funcionamento do jogo é baseado em um sistema aleatório, no qual as atividades e acontecimentos mudam semanalmente, ou a cada rodada. O jogador interage por meio de duas etapas de ações diretas, enquanto as outras duas compreendem ações que geram efeitos imprevisíveis ligados ao clima e ao ambiente. No turno do clima, o algoritmo do jogo irá decidir se ocorreu seca, chuva ou tempo nublado, de acordo com a estação do ano, enquanto no turno do ambiente podem surgir pragas agrícolas específicas de cada cultura ou ervas daninhas. A cada turno, os participantes têm a oportunidade de fazer escolhas que impactam na performance e saúde das plantações, essas decisões são fundamentadas em estratégia e previsão. As atividades do jogador abrangem:

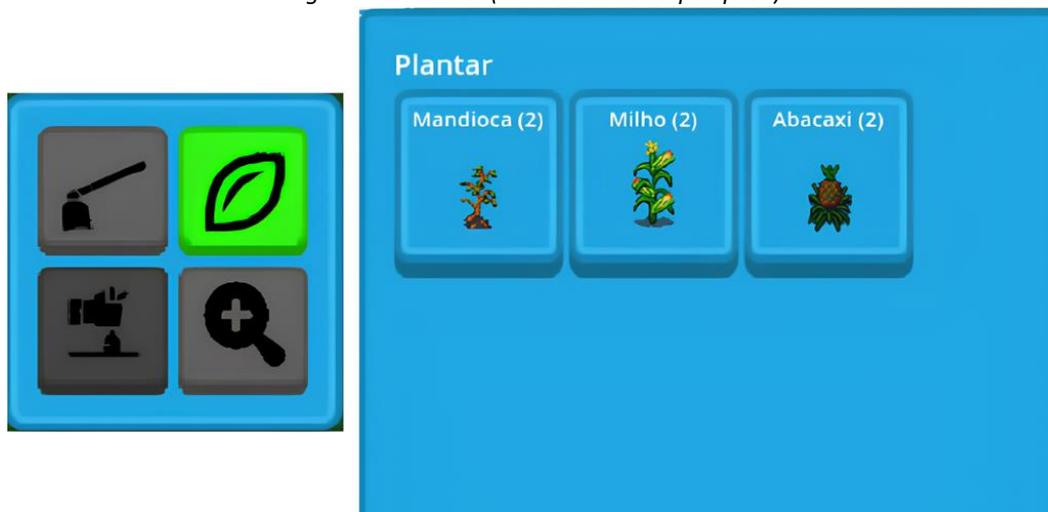
Preparação do solo: nesta etapa, estão incluídas diversas tarefas, como aeração do solo, rega, remoção de ervas daninhas ou eliminação de plantas que estão em declínio. Preparar o solo antes de plantar é crucial para garantir que a semente cresça de forma saudável, maximizando o potencial de produção (Figura 2). O termo “afofar o solo”, que pode ser visualizado na mesma figura, é utilizado pelos estudantes da região para denominar o revolvimento/aeração do solo, conforme consta no estudo realizado por Baptista (2007).

Figura 2 – Preparação do solo. (Fonte: dados da pesquisa)



Plantio: a princípio, o jogador tem duas chances de plantar mandioca e milho; depois disso, é preciso comprar mais sementes. Garantir a qualidade do solo é fundamental para o sucesso do plantio, o que, por consequência, aumenta as possibilidades de crescimento saudável das raízes. O desenvolvimento das colheitas acontece progressivamente ao longo das semanas (Figura 3).

Figura 3 – Plantio. (Fonte: dados da pesquisa)



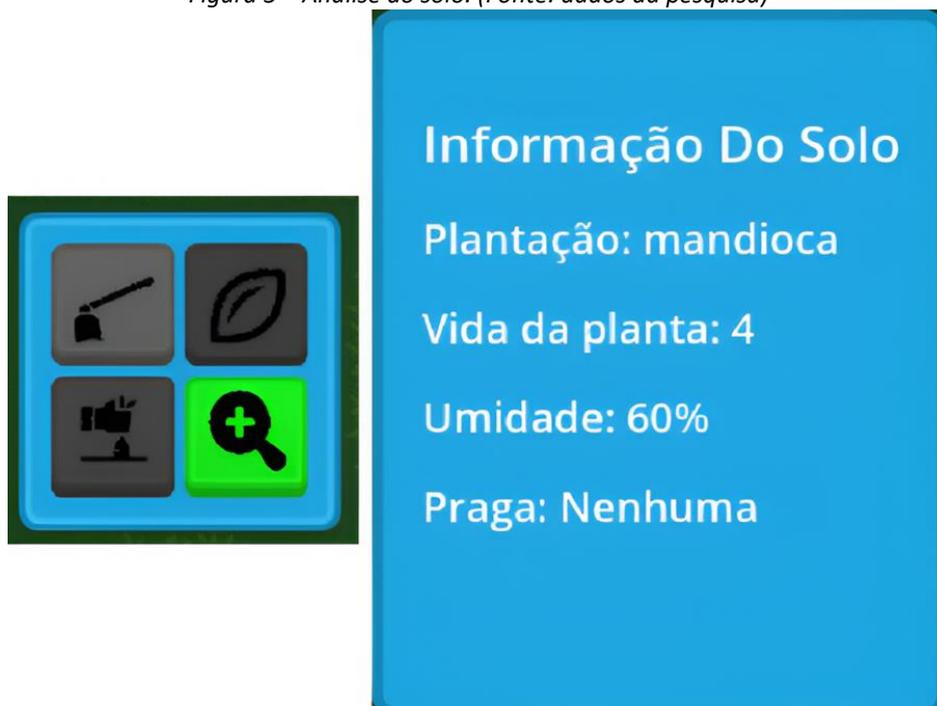
Colheita: quando as plantações atingem a maturidade, elas produzem recursos alimentares em momentos diferentes dependendo do tipo de cultura. Colher resulta em pontos que podem ser usados para adquirir itens na loja do jogo. A condição saudável das plantações influencia diretamente na quantidade de pontos que podem ser acumulados. Quando as plantações estão prontas para a colheita, o símbolo destacado em verde na figura 4 fica disponível.

Figura 4 – Colheita. (Fonte: dados da pesquisa)



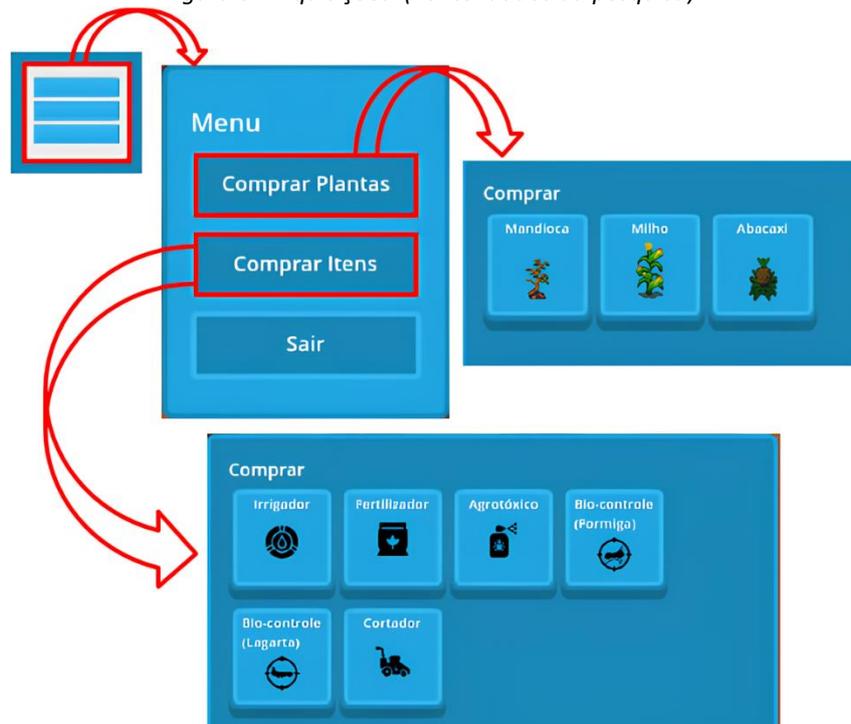
Análise do solo: essa funcionalidade oferece dados detalhados sobre o solo escolhido, apresentando informações sobre a saúde das plantas cultivadas, o nível de umidade e a existência de pragas específicas na área (Figura 5).

Figura 5 – Análise do solo. (Fonte: dados da pesquisa)



Aquisições: na loja, o jogador pode comprar itens fundamentais para o solo, como sistemas de irrigação, fertilizantes naturais e produtos para lidar com pragas. Além disso, se tiver pontos suficientes, é viável adquirir mais variedades de plantas para cultivar, como mandioca, milho e abacaxi (Figura 6).

Figura 6 – Aquisições. (Fonte: dados da pesquisa)



Validação do jogo e coleta de dados

Para a validação do jogo, foi criado um formulário, destinado aos integrantes do Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC) da UEFS, o qual está vinculado ao projeto. Participaram da validação um total de *oito* pessoas, sendo 5 mulheres e 3 homens, com idades que variaram entre 24 e 55 anos.

As pessoas participantes são professores da rede pública do ensino do estado da Bahia, pesquisadores e estudantes de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC, UFBA e UEFS) e de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da *Computação* da UEFS. Estes programas têm como foco, respectivamente, o exame crítico das ciências, dos seus resultados, da sua produção e da sua difusão, especialmente por meio do ensino e o aprofundamento do conhecimento na área da ciência de computação.

O formulário foi desenvolvido por meio do *Google Forms*, um aplicativo de gerenciamento de pesquisas em que os usuários *podem* usar para questionários e formulários de registro, e foi solicitado aos participantes que respondessem durante uma reunião *online* através do *Google Meet*, um serviço de comunicação por vídeo, tendo em vista o obstáculo geográfico de residência dos participantes, que impedia a realização de uma reunião presencial. Dito isso, o jogo foi enviado, dias antes (15 dias), aos participantes para que estes tivessem o contato prévio com o objeto a ser validado. Durante a reunião, além do jogo, também foi apresentado o formulário, possibilitando que os participantes pudessem se pronunciar à medida em que avaliavam.

Além do formulário *Google*, os dados *também* foram coletados por meio de um diário de campo, particularmente as falas proferidas pelos sujeitos no decorrer da reunião e todas as

respostas. Por questões éticas, a fim de garantir o anonimato dos participantes, estes foram identificados pela letra P seguida de um número corresponde a ordem de leitura das respostas.

O instrumento de *validação* foi dividido em sete seções e dentro de cada uma delas havia determinadas dimensões de análise, a conferir:

Seção 1: apresentação do objetivo do formulário, instruções, tempo estimado para responder e que ao prosseguir com o formulário, o participante estaria concordando em oferecer as suas respostas para *trabalhos* científicos/acadêmicos posteriores.

Seção 2: coleta de *informações* pessoais, como gênero, idade e grau acadêmico. Esta seção foi utilizada para caracterização dos sujeitos participantes.

Seção 3: qualidade dos recursos visuais (cores, legibilidade, coerência com a agricultura, se desperta interesse e curiosidade, etc.); coerência do tutorial (sequência lógica, linguagem explicativa e uso das instruções para *desenvolvimento* do jogo); sequência lógica do jogo (possibilidade de compreensão, soluções de problemas, tomada de decisões, etc.); e criatividade da proposta (originalidade e adequação às realidades agrícolas, se permite gerar novas ideias e imaginações, etc.).

Seção 4: adequação ao público-alvo (estudantes do Ensino Médio).

Seção 5: contextualização da problemática com a realidade dos estudantes de uma escola pública do campo; possibilidade de conexão entre os conhecimentos locais com os conhecimentos científicos; e viabilidade para a promoção do diálogo intercultural.

Seção 6: inclusão de TDICs no processo de ensino e aprendizagem.

Seção 7: justificção dos menores valores, caso houvesse, a cada item; sugestão de conteúdos do ensino de ciências e objetivos de ensino que possam ser trabalhados a partir do jogo; e outras sugestões e/ou comentários.

Da seção 3 a seção 6, os participantes deveriam avaliar as dimensões de análise em uma escala de 1 a 3, sendo que: 1 - insuficiente (deveria ser escolhido quando houvesse pouca ou nenhuma relação do jogo com as questões associadas ao item); 2 - suficiente (quando os critérios fossem atendidos basicamente); e 3 - mais que suficiente (se existisse alta relação entre o item avaliativo e a proposta apresentada no jogo). Os itens de justificção dos menores valores, caso houvesse, atribuídos a cada dimensão e outros comentários, ambos da seção 7, foram explorados no decurso das seções anteriores.

Os dados obtidos a partir das respostas ao formulário foram submetidos à Análise de Conteúdo (Bardin, 1977). Primeiramente, foram realizadas leituras flutuantes e aprofundadas e, com base nisto, a identificação das unidades temáticas, que foram marcadas por palavras que indicam o seu conteúdo. Após isto, procedeu-se o agrupamento das respostas em categorias. Assim, as categorias emergiram à medida que as unidades temáticas foram agrupadas em conjuntos coerentes. Sobre essas categorias procedemos nossa discussão a partir do diálogo com referenciais teóricos no âmbito do ensino de ciências.

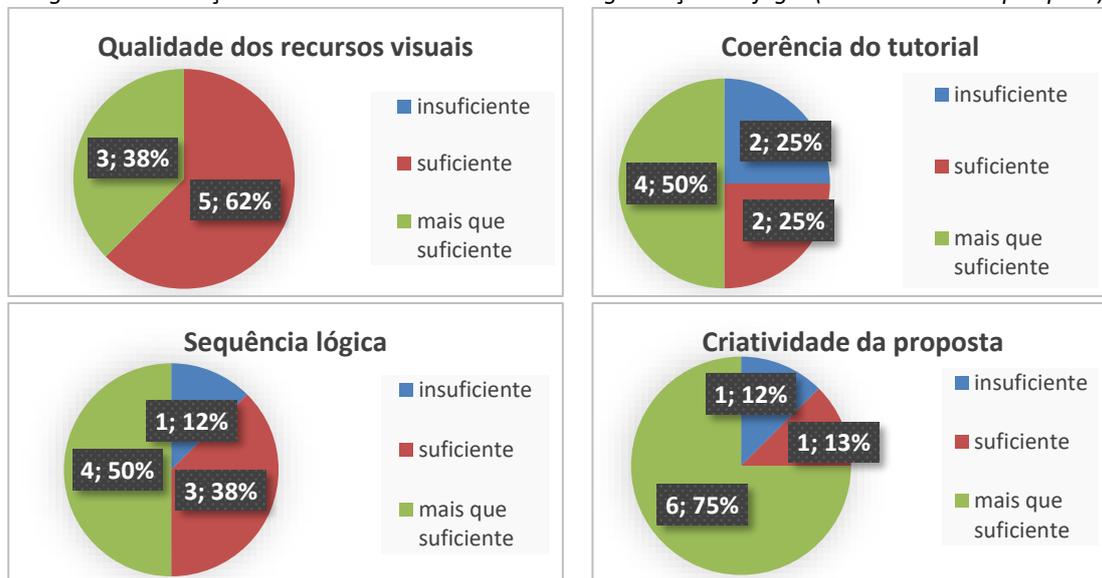
4. Resultados e discussão

Foram geradas cinco categorias temáticas, que serão apresentadas a seguir. Importa informar que pelo curto espaço deste artigo, apresentamos apenas algumas respostas por extenso como exemplos.

Categoria 1: estrutura e organização do jogo.

Esta categoria foi subdividida em quatro dimensões de análise: qualidade dos recursos visuais; coerência do tutorial; sequência lógica; e criatividade da proposta. Os resultados podem ser conferidos na Figura 7, em que é possível visualizar as dimensões (insuficiente, suficiente e, mais que suficiente) de avaliação e a quantidade de participantes que avaliaram cada dimensão. Esta configuração é a mesma para as demais figuras que se encontram neste trabalho, as quais têm por finalidade facilitar o entendimento acerca dos resultados.

Figura 7 – Avaliação das dimensões da estrutura e organização do jogo. (Fonte: dados da pesquisa)



A partir das informações presentes na Figura 7, é possível inferir que a qualidade dos recursos visuais como, por exemplo, cores, legibilidade, coerência com a agricultura, se desperta interesse e curiosidade, entre outros, foi avaliada como sendo “suficiente” por cinco participantes e “mais que suficiente” por três respondentes, demonstrando que o objeto validado possui uma boa qualidade gráfica, apesar de alguns afirmarem que possui imagens e padrão de jogos antigos, a conferir em relatos de participantes: “A qualidade dos recursos visuais é boa, tem um padrão de jogos antigos, mas é fluído, bom de jogar e dá para se divertir” (P1, 2023); “É uma imagem mais antiga, mas não atrapalha em nada” (P2, 2023).

O jogo também possui um tutorial, que auxilia no processo de aprendizagem, exibindo passo a passo para o seu funcionamento, e este também fez parte da validação, buscando avaliar a sua coerência. A respeito disso, é possível notar, ao analisar a Figura 7, que dois participantes consideraram esta dimensão como sendo “insuficiente”, apontando para a necessidade de melhorias, principalmente quanto às instruções, como pode ser observado por meio dos relatos: “Acho que é preciso informar que são processos repetitivos [...]. Mais instruções” (P1, 2023);

“Seria legal colocar na instrução que à medida que vai molhando, plantando, colhendo, vai passando de fase” (P3, 2023); “[...] a insuficiência de instruções relacionadas ao jogo, o que poderia acarretar uma dificuldade de entendimento por parte dos alunos” (P4, 2023).

Essas avaliações nos remetem aos argumentos de Cordeiro *et al.* (2023a, p. 1234), de que é importante que professor “[...] em seu papel de mediador do conhecimento, esteja sempre atualizado e familiarizado com as novas metodologias e ferramentas que possam vir a potencializar a aprendizagem de seus discentes em ambiente escolar”. Dito em outras palavras, não apenas os estudantes podem sentir dificuldades de interpretar as instruções de funcionamento do jogo, mas os professores também. Assim, torna-se necessária a formação docente para o uso das TDICs, para que consigam auxiliar os estudantes no seu uso. Isto cabe não somente a iniciativa do próprio professor, mas principalmente às escolas e secretarias de educação, ao promoverem cursos de formação continuada voltados para o uso de TDICs.

Por outro lado, duas pessoas avaliaram este mesmo item como “suficiente” e outras quatro, como “mais que suficiente”.

Sobre a sequência lógica, esta foi considerada por três participantes como sendo “suficiente” e quatro, como “mais que suficiente”, apesar de certa carência de informações, que refletiu em uma avaliação dentro da escala “insuficiente”, como afirmam os seguintes comentários: “A sequência é bastante lógica, embora tenha poucas instruções acerca dos turnos [...]. É bem plausível” (P1, 2023); “Creio que possa incluir mais insights ao longo do jogo, auxiliando ao estudante na compreensão dos erros” (P5, 2023). Nessa perspectiva de aprendizagem a partir dos erros, P3 (2023) sugeriu que “[...] se o jogador deixasse uma planta morrer, poderia aparecer uma informação do porquê ela morreu, a fim de que o jogador tenha consciência do erro e tente não cometer novamente”.

Outros participantes (P2 e P4) acrescentaram a sugestão de instruções a serem ditas pelo personagem Elias, que ele apresente dicas e indagações para ajudar o jogador a refletir sobre os seus atos dentro do ambiente virtual, além de se ter a possibilidade de salvar o jogo para dar continuidade em outras situações.

No que se refere a criatividade da proposta, um participante avaliou como “insuficiente”, outro como “suficiente” e seis participantes avaliaram como “mais que suficiente”. Os relatos a seguir corroboram o porquê de a maioria ter avaliado como “mais que suficiente”, indicando uma alta relação entre o item avaliativo e a proposta apresentada no jogo: “A proposta abre margem para reflexões” (P1, 2023); “Eu achei o jogo ótimo, as ideias contextualizando com o que eles (estudantes) sabem de plantio” (P6, 2023). Aqui podemos notar uma preocupação por parte dos participantes de que aconteça contextualizações nas aulas de ciências, de modo que os conteúdos ensinados tenham significados nos cotidianos (Leite; Radetzke, 2017).

O participante P2 (2023), que avaliou esta dimensão como sendo “insuficiente”, relatou que:

O jogo tem uma lógica de diálogo muito bem empregado quanto ao conceito do espaço onde será aplicado, tendo em vista que é uma zona rural, mas ainda é necessário permear aspectos investigativos para que os alunos pensem um pouco mais nas estratégias a serem

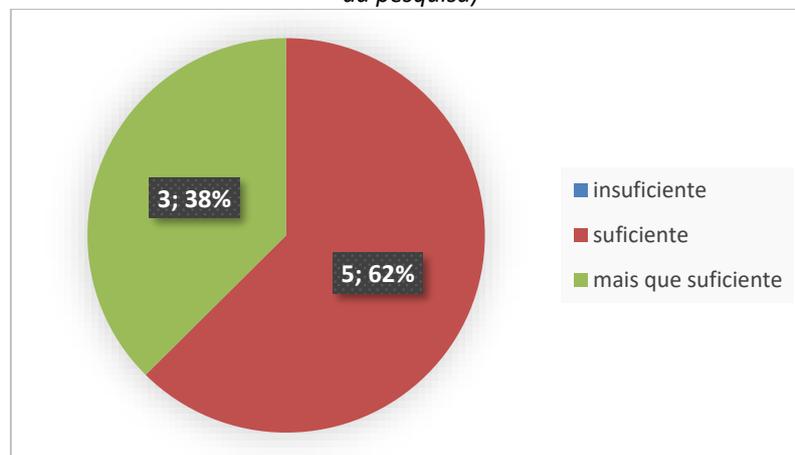
aplicadas nas plantações, tipo de solo, escolhas de sementes. Acho importante um ícone que dialogue com o jogador para que ele sinta-se dentro das atividades descritas no jogo, seria importante também a inclusão de desafios para serem desvendados (P2, 2023).

P2 adicionou ainda que “O importante seria uma maior interação com os jogadores, uma interdisciplinaridade com problemas matemáticos que enriqueceria bastante e ficaria um pouco mais bem consolidado se houvesse também uma ligação com compra e venda” (P2,2023). Para Silva, Oliveira e Pacheco (2023), uma abordagem interdisciplinar no ensino de ciências contribui para no aprendizado significativo, com contextualizações dos conteúdos ensinados e associação de saberes com diversas áreas do conhecimento escolar.

Categoria 2: adequação do jogo.

A seção 4 foi sobre o jogo e a escola, em que os participantes avaliaram a adequação do jogo ao público-alvo, estudantes do Ensino Médio (Figura 8).

Figura 8 – Avaliação da dimensão de adequação do jogo aos estudantes do Ensino Médio. (Fonte: dados da pesquisa)



Com base nos dados apresentados na Figura 8, verificou-se que a dimensão de análise “adequação do jogo aos estudantes do Ensino Médio” foi avaliada por cinco participantes como “suficiente” e por três participantes como sendo “mais que suficiente”. Nenhum respondente avaliou dentro da escala “insuficiente”. Os relatos a seguir ratificam os resultados obtidos nesta seção: “Achei bastante adequado ao público-alvo” (P1, 2023); “Achei adequado a questão dos temas abordados. Talvez eles (estudantes) tenham dificuldade por ser de zona rural. Mas o conteúdo é adequado” (P4, 2023).

Sobre a resposta de P4, os demais participantes se posicionaram contrários, como é possível observar nesta fala: “Às vezes é a gente que tem dificuldade, mas eles (estudantes) sabem mexer nessas coisas (tecnologias digitais e jogos virtuais). Acho que o fato de serem de zona rural não seria um problema” (P3, 2023). É importante destacar que os conhecimentos tradicionais não são estáticos (Toledo; Barrera-Bassols, 2009), mas vão se modificando ao longo do tempo, seja por meio de novas tecnologias ou através de novas formas de perceber o mundo (Figuêdo; Baptista, 2021). De forma atrelada, as culturas não são imutáveis, pois exercem e sofrem influências, tanto dentro de seu próprio contexto quanto além dele (Araújo; Baptista, 2020).

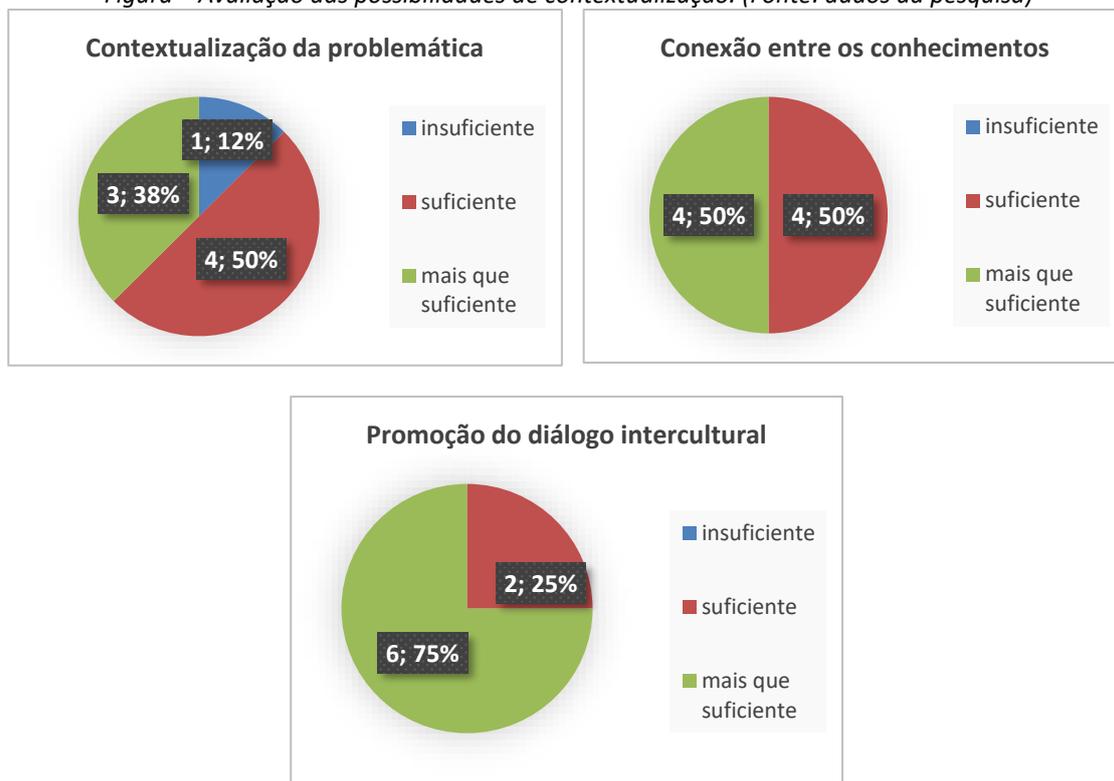
Categoria 3: contextualizações do ensino.

Os participantes apontaram possibilidades de contextualização em três dimensões: das problemáticas vivenciadas no campo; das conexões entre diferentes conhecimentos e do diálogo intercultural (Figura 9). Destas, a contextualização da problemática foi a única que recebeu avaliação como “insuficiente” por parte de uma participante, que justificou com os seguintes dizeres: “Acredito que no tutorial poderia trazer uma contextualização mais voltada para o objetivo do jogo, é só cultivar? É melhorar algum procedimento? etc.” (P7, 2023).

Entendemos que P7 chama a atenção para o fato de que as atividades agrícolas não estão voltadas apenas para o cultivo das plantas, porém, cumpre destacar, a proposta do jogo vai além disto. Dentro de uma perspectiva ecológica, o jogo busca atenção acerca dos aspectos ecológicos e climáticos associados, por exemplo. Assim, cabe ao professor a mediação de saberes, tendo o jogo como um ponto inicial e motivador de diálogo.

Esta dimensão de análise também foi avaliada por quatro pessoas como sendo “suficiente” e por três, como “mais que suficiente”.

Figura – Avaliação das possibilidades de contextualização. (Fonte: dados da pesquisa)



Com relação à dimensão da possibilidade de conexão entre os conhecimentos locais com os conhecimentos científicos, esta foi avaliada como “suficiente” por quatro respondentes e como “mais que suficiente” pelo mesmo número de pessoas. A dimensão da viabilidade para a promoção do diálogo intercultural foi avaliada duas vezes como “suficiente” e seis vezes como “mais que suficiente”. Nenhum participante avaliou as dimensões citadas neste parágrafo na escala “insuficiente”.

Apesar de separadas, analisamos as duas em conjunto, pois a promoção de práticas pedagógicas baseadas no diálogo intercultural é facilitada quando há uma conexão entre as realidades locais com as científicas (Figuerêdo; Baptista, 2021). Assim, pode ser evidenciado nas exposições dos participantes que uns detectaram pontos de melhorias, enquanto outros consideraram que o jogo atendeu aos requisitos, a conferir:

Acredito que o maior defeito do EcoRoça seja na relação com o contexto. Penso que valeria a pena inserir algumas notificações ao longo do jogo para aumentar a imersão, por exemplo: Uma mensagem lembrando de estar atendo a umidade das plantas, pois você é auxiliar do Elias. Mensagens enviadas pelo próprio Elias que dariam dicas que como progredir no jogo, e melhorar os resultados na plantação (P1, 2023).

“[...] O jogo perfeitamente propõe um diálogo intercultural” (P5, 2023); “Os conteúdos propostos pelo jogo são suficientes para pôr em diálogo os conhecimentos científicos e os conhecimentos tradicionais” (P8, 2023).

Ainda que P1 tenha identificado que o “defeito” do jogo seja na relação com o contexto, ele afirmou, sobre a promoção do diálogo intercultural, que o jogo:

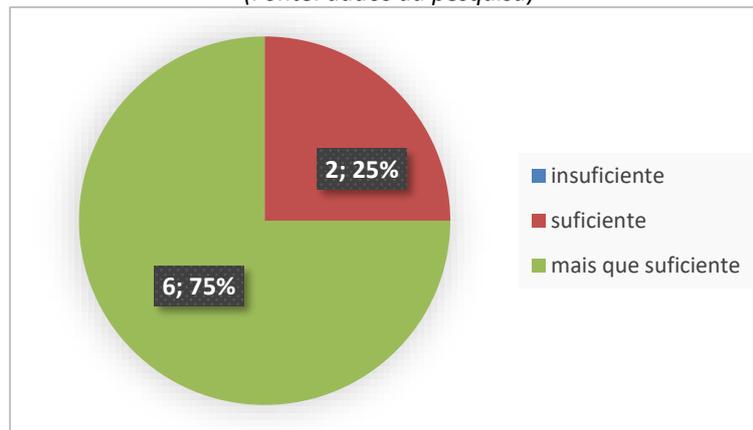
“[...] tem muitas relações entre os conhecimentos científicos e locais; tem muitas possibilidades de conexão, tem informações científicas, mas as escolhas podem ser feitas de acordo com os saberes locais. [...] Possui uma interface agradável e um caráter investigativo que proporciona engajamento com a plataforma. Em minha visão, a possibilidade de ir descobrindo os padrões do jogo é o mais divertido e que gera maior interesse pelo seu uso (P1, 2023).

Estes resultados denotam a qualidade do jogo de promover o diálogo intercultural, entre os saberes dos estudantes e os saberes científicos, a partir de ferramentas e procedimentos alternativos aos tradicionalmente utilizados em salas de aula, como, por exemplo, os livros didáticos, que pouco estimulam a curiosidade e a capacidade de questionamento, especialmente acerca das aplicabilidades da ciência com as próprias experiências de vida dos estudantes (Robles-Piñeros; Baptista; Costa-Neto, 2018; Pereira; Baptista, 2022).

Categoria 4: tecnologias digitais.

Acerca da inclusão de TDICs no processo de ensino e aprendizagem, foi possível constatar que o objeto obteve uma avaliação “mais que suficiente” por seis participantes e “suficiente” por outros dois respondentes. Nenhuma pessoa avaliou como “insuficiente” (Figura 10). Esta avaliação evidencia a alta relação do game com o item avaliativo e o caráter alternativo do jogo em direcionar às práticas ciberculturais de construção dos conhecimentos em salas de aula (Rosa, 2000), além de propiciar que o estudante participe ativamente do seu próprio processo educacional, à medida em que joga. Este ponto deve ser um contributo do ensino, dado que as pessoas constroem conhecimento de forma mais eficaz quando participam ativamente da construção de coisas no mundo (Papert, 2008 *apud* Massa; Oliveira; Santos, 2022; Figuerêdo; Baptista, 2021).

Figura 10 – Avaliação da dimensão sobre a inclusão de TDICs no processo de ensino e aprendizagem.
(Fonte: dados da pesquisa)



Nesta parte, um participante atentou para a questão da acessibilidade, pois podem ter estudantes que não tenham um *smartphone* disponível para uso pessoal e, nesse caso, seria necessário adequar a atividade, como realizar em dupla ou grupo com alunos que possuem este aparelho, além de adequar o discurso do professor com a linguagem local. Essa fala trouxe a exposição de uma problemática que é comum no meio social dos professores dentro das escolas, particularmente das públicas, em que as TDICs podem se tornar um empecilho para a realização de determinadas atividades em decorrência das diferentes condições socioeconômicas de seus estudantes, pois pessoas de baixa renda tendem a possuir mais dificuldades em adquirir *smartphones* e computadores (Cordeiro *et al.*, 2023b).

Categoria 5: possibilidades de temáticas interculturais para o ensino de ciências.

Na análise desta categoria, foram desconsiderados os itens de justificação dos menores e maiores valores atribuídos às dimensões anteriores e outros comentários, em função de que estes já foram explorados nas seções antecedentes. Destarte, realizou-se agrupamentos com base nas sugestões de conteúdos do ensino de ciências e/ou biologia e objetivos de ensino que possam ser trabalhados a partir do jogo.

Grupo 1: botânica. Os participantes indicaram que o *game* pode ser utilizado para trabalhar assuntos, como: Reino Plantae; classificação das plantas, relacionando a classificação científica a classificação local; regras de nomenclatura biológica para as plantas; reprodução das angiospermas; sementes; dispersão de sementes; germinação; fisiologia vegetal; célula vegetal; processos bioquímicos; variedade de espécies cultivadas; e necessidades nutricionais dos vegetais.

Neste agrupamento, o desenvolvimento de atividades que conduzam os educandos a refletir sobre os nutrientes contidos nas plantas que são cultivadas por eles, por exemplo, contribui para que esses sujeitos expandam os seus conhecimentos, podendo apoiá-los na valorização das suas práticas culturais, de seleção dos alimentos, fortalecendo o consumo com as suas famílias (Souza *et al.*, 2023).

Grupo 2: ecologia. Segundo os participantes, o jogo ainda pode proporcionar a introdução de conhecimentos relacionados à ecologia, sendo eles: diversidade biológica; relações

ecológicas; interações ecológicas; ciclos biogeoquímicos; cadeia alimentar; controle de pragas; relações inseto-planta; agrobiodiversidade; e ações antropogênicas.

A ecologia é uma ciência que envolve uma variedade de questões complexas relacionadas ao ambiente, as quais precisam ser compreendidas para garantir melhorias das condições de vida das pessoas, tanto para a atualidade quanto para as gerações por vir (Robles-Piñeros; Baptista; Costa-Neto, 2018). Com base nisso, o professor pode chamar a atenção dos estudantes, a título de exemplo, para a concepção cultural dos insetos abrindo a possibilidade de discutir algumas das atitudes negativas que as pessoas têm frente a esses organismos e a relevância do controle biológico de pragas e doenças que afetam as plantações, que envolve a regulação da quantidade de plantas e animais através de agentes biológicos (Souza *et al.*, 2023; Robles-Piñeros; Baptista; Costa-Neto, 2018).

Grupo 3: solo e uso de agrotóxicos. Para os respondentes, a partir do “EcoRoça”, também podem ser trabalhados conteúdos sobre o solo e uso de agrotóxicos, como: cuidados com o solo; importância do solo; tipos de solo; ciclos biogeoquímicos; controle de pragas; e uso de agrotóxicos e implicações socioambientais.

Analisando os agrupamentos, é possível ainda identificar uma conversa entre eles, de maneira que ao trabalhar, por exemplo, os conteúdos de cuidados, importância e tipos de solo, é viável abordar, *idem*, assuntos como: sementes, germinação de sementes, variedade de espécies cultivadas, necessidades nutricionais dos vegetais, ciclos biogeoquímicos, controle de pragas e ações antropogênicas.

5. Considerações finais

De um modo geral, o presente artigo versou sobre a necessidade de contextualização no ensino de ciências com a promoção do diálogo intercultural, tendo a utilização das TDICs aliadas às metodologias ativas. Partimos da problemática enfrentada pelas escolas do campo, especialmente no que se refere à dificuldade de comunicação dos conhecimentos científicos de modo relacionado aos conhecimentos e práticas culturais dos estudantes e à falta de recursos alternativos ao uso exclusivo do livro didático.

Ante aos resultados apresentados e discutidos neste trabalho, podemos inferir que o EcoRoça jogo pode facilitar o diálogo entre culturas e promover uma abordagem inclusiva e contextualizada no complexo de interações entre professores, estudantes e conteúdos ensinados, como, por exemplo, da botânica, da ecologia e do solo e uso de agrotóxicos. Como consequência disto, os estudantes poderão dominar os diferentes modos de conhecer que estão envolvidos, científicos e não científicos, seus significados, contextos de origem e de aplicabilidades.

No entanto, identificamos que o EcoRoça necessita de mais informações na sua estrutura, de modo a ampliar os aspectos que motivam o jogador a se sentir imerso na ambiência virtual proporcionado pelo jogo, despertando-lhe o senso investigativo e crítico. Ademais, a elaboração e aplicação de um jogo nas salas de aula requer um contínuo aprimoramento e adaptação para

atender às necessidades específicas das realidades socioculturais dos estudantes, no caso específico para o qual o jogo foi criado, das comunidades agrícolas.

Informamos que pretendemos dar continuidade ao presente estudo, validando o jogo EcoRoça com estudantes e professores do colégio para o qual o jogo foi criado e, com base nisto, construir e aplicar uma sequência didática (SD) baseada no diálogo de saberes a partir do uso do EcoRoça. Justificamos essa validação prévia por entendermos que ela pode contribuir para atualizações que partam tanto das sugestões oferecidas pelos participantes do GIEEC/UEFS, que foram aqui apontadas, como pelos próprios estudantes.

É importante destacar que embora o jogo aqui apresentado tenha como alvo a escola participante, esperamos que sua apresentação e discussão possa servir como incentivo ao desenvolvimento de novas pesquisas envolvendo a criação e aplicação de *games* de gerenciamento para a promoção do diálogo intercultural nas aulas de ciências, especialmente das escolas cujos estudantes são membros de comunidades tradicionais.

6. Referências

ALVAREZ, J.; DJAOUTI, D. An introduction to Serious game Definitions and concepts. **Serious games & simulation for risks management**, v. 11, n. 1, p. 11-15, 2011. Disponível em: <https://www.ludoscience.com/files/ressources/Proceedings-SGS-Wkshp-2011-ind-0.pdf#page=11>. Acesso em: 17 jan. 2024.

ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. O jogo como recurso de aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v27n83/13.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

ANJOS, I. M.; MOREIRA, J. A.; TINTI, D. S. Gamificação nas aulas de matemática: uma experiência com alunos da EJA da APAE de Itabirito/MG. **Revista Insignare Scientia**, v. 6, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13107>. Acesso em: 17 jan. 2024.

ARAÚJO, G. M.; BAPTISTA, G. C. S. Etnobiologia e Diálogo Intercultural: Concepções de professores de ciências e implicações para a formação docente. **Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology**, v. 5, n. 1, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/ethnoscintia.v5i1.10277>. Acesso em: 17 jan. 2024

BAPTISTA, G. C. S.; SILVA, D. G. Formando professoras de ciências para o diálogo intercultural na pesquisa e no ensino a partir de um trabalho colaborativo. **Horizontes**, v. 35, n. 1, p. 99-112, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.24933/horizontes.v35i1.437>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BAPTISTA, G. C. S. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Revista Interações**, v. 10, n. 31, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.25755/int.6369>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 03, p. 679-694, 2010. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v16n03/v16n03a12.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BAPTISTA, G. C. S. **A contribuição da etnobiologia para o ensino e aprendizagem em ciências: estudo de caso em uma escola pública do estado da Bahia.** 2007. 250 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Estadual de Feira de Santana; Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/15805/1/Geilsa%20Costa%20Santos%20Baptista.pdf>.

Acesso em: 17 jan. 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 1977, 229 p.

BARROS, M. G. F. B.; MIRANDA, J. C.; COSTA, R. C. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. **Revista Educação Pública**, [S.l.], v. 19, n. 23, p. 1-5, 2019. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/15427/Use%20de%20jogos%20did%C3%A1ticos%20no%20processo%20ensino-aprendizagem.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BENEDETTI-FILHO, E.; CAVAGIS, A. D. M.; SANTOS, K. O. dos; BENEDETT, L. P. dos S. Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 2, pág. 167-175, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160242>. Acesso em: 17 jan. 2024.

CAMARGOS-JÚNIOR, A. P. Formação docente e uso de TDICS na educação básica. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 7, p. 9697-9704, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n7-147>. Acesso em: 17 jan. 2024.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining “Science” in a Multicultural World: Implications for Science Education. **Science Education**, v. 85, n. 1, pág. 50-67, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200101\)85:1%3C50::AID-SCE5%3E3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200101)85:1%3C50::AID-SCE5%3E3.0.CO;2-G). Acesso em: 17 jan. 2024.

CORDEIRO, L. G. L.; SERRA, L. S.; LONGUINHOS, R. R.; OLIVEIRA, S. S. A utilização de podcasts como instrumento pedagógico de divulgação científica da Astrobiologia na educação básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 1233-1245, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.46667/renbio.v16i2.650>. Acesso em: 17 jan. 2024.a

CORDEIRO, L. G. L.; SERRA, L. S.; LONGUINHOS, R. R.; OLIVEIRA, S. S. O Ensino da Astrobiologia como Alternativa Interdisciplinar Baseada no Uso de TDICs. **Revista de Iniciação à Docência**, v. 1, pág. e11973-17, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/riduesb.v8i1.11973>. Acesso em: 17 jan. 2024.b

CURVO, E. F.; MELLO, G. J.; LEÃO, M. F. A Gamificação como Prática de Ensino Inovadora: Um Olhar para as Teorias Epistemológicas. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 6, p. 4972-4994, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv15n6-008>. Acesso em: 17 jan. 2024.

FIGUERÊDO, S. C. S. M.; BAPTISTA, G. C. S. Concepções de contextualização do ensino entre os professores de ciências que atuam em comunidades tradicionais. **Formação Docente–Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 13, n. 27, p. 99-116, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31639/rbfp.v13i27.474>. Acesso em: 17 jan. 2024.

FRANCO, M. A. O.; ZAMPIERI, M. F. de O.; MACIEL, R. G.; SILVA, C. R. S.; OLIVEIRA, L. de. Jogos como ferramenta para favorecer a aprendizagem. *In: V CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO,*

Recife/PE, 2018. **Anais do V Congresso Nacional de Educação**. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA17_ID7680_07092018192407.pdf. Acesso em: 17 jan. 2024.

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C.; FARIA, A. C. de O. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 17, n. 7, p. 1-12, 2017.

Disponível em:

https://www.academia.edu/download/52500956/JOGOS_DIDATICOS_PARA_O_ENSINO_DE_CIENCIAS_publicado.pdf. Acesso em: 17 jan. 2024.

KATSALIAKI, K.; MUSTAFEE, N. Edutainment for sustainable development: A survey of games in the field. **Simulation & Gaming**, v. 6, pág. 647-672, 2015. Disponível em:

<https://doi.org/10.1177/1046878114552166>. Acesso em: 17 jan. 2024.

LEITE, F. A.; RADETZKE, F. S. Contextualização no ensino de ciências: compreensões de professores da educação básica. **Vidya**, v. 37, n. 1, p. 273-286, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/1560>. Acesso em: 17 jan. 2024.

MASSA, N. P.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, J. A. O construcionismo de Seymour Papert e os computadores na educação. **Cadernos da FUCAMP**, v. 21, n. 52, 2022. Disponível em:

<https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2820>. Acesso em: 17 jan. 2024.

MESSEDER-NETO, H. S. **Abordagem contextual lúdica e o ensino e a aprendizagem do conceito de equilíbrio químico: o que há atrás dessa cortina?**. 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Estadual de Feira de Santana;

Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012. Disponível em:

https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/helio_da_silva_messeder_netto_dissertacao_abordagem_contextual_ludica_e_o_ensino_e_aprendizagem_do_conceito_de_equilibrio_quimico_o_que_ha_atras_dessa_cortina.pdf. Acesso em: 17 jan. 2024.

MIT. **Professor Emeritus Seymour Papert, pioneer of constructionist learning, dies at 88**. 2016.

Disponível em: <https://news.mit.edu/2016/seymour-papert-pioneer-of-constructionist-learning-dies-0801>. Acesso em: 17 jan. 2024.

MORAES, J. V.; CASTELLAR, S. M. V. Metodologias ativas para o ensino de Geografia: um estudo centrado em jogos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 422-436, 2018.

Disponível em:

https://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_2_07_ex1324.pdf. Acesso em: 17 jan. 2024.

PEREIRA, B. É. C.; BAPTISTA, G. C. S. Produção de vídeos documentários para o diálogo intercultural no ensino de ciências em comunidades tradicionais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, 2022. Disponível em:

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v5i1.12569>. Acesso em: 17 jan. 2024.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. *In: Anais do VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM*

CIÊNCIAS, Florianópolis/SC, 2009. **Anais do VII. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Disponível em:

<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1033.pdf>. Acesso 17 jan. 2024.

ROBLES-PIÑEROS, J. **Etnoecologia, Formação de professores de ciências e Letramento Ecológico: Desenvolvendo um perfil culturalmente sensível.** 187 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Estadual de Feira de Santana; Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/34768>. Acesso em: 17 jan. 2024.

ROBLES-PIÑEROS, J.; BAPTISTA, G. C. S.; COSTA-NETO, E. M. Uso de desenhos como ferramenta para investigação das concepções de estudantes agricultores sobre a relação inseto-planta e diálogo intercultural. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 159-171, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p159>. Acesso em: 17 jan. 2024.

ROSA, P. R. S. O Uso dos Recursos Audiovisuais e o Ensino de Ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, abr. 2000. v. 17, n. 1, p. 33-49. Disponível em: <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/17-1/artpdf/a4.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

SANTOS, F. N. T.; RODRIGUES, L. A. R. Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação: perspectivas e desafios para o ensino. *In: XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO*, 13., 2015, Pernambuco. **Anais do XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**, 2015. Disponível em: <https://intranet.pe.senac.br/dr/ascom/congresso/anais/2015/arquivos/pdf/comunicacao-oral/TECNOLOGIAS%20DIGITAIS%20DA%20COMUNICA%C3%87%C3%83O%20E%20INFORMA%C3%87%C3%83O%20PERSPECTIVAS%20E%20DESAFIOS%20PARA%20O%20ENSINO.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

SILVA, L. F. P.; RAMOS, M. A. Etnobiologia como ferramenta para promover a contextualização do ensino de ciências e biologia. *In: VII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, Maceió/AL, 2020. **Anais do VII Congresso Nacional de Educação.** Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA16_ID1992_02092020014058.pdf. Acesso em: 17 jan. 2024.

SILVA, L. V. C.; CANTANHEDE, L. B.; CANTANHEDE, S. C. S. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como estratégia no ensino de Química: Blog, uma ferramenta para potencializar o conhecimento químico. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 10, n. 3, p. 57-62, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v10i3.2957>. Acesso em: 16 ago. 2024.

SILVA-NETO, J. S.; SANTOS, B. D. R. dos; SOUSA, B. F. de; BITTENCOURT, I. I.; CHALLCO, G. C. Revisão Sistemática da Literatura sobre Gamificação, Satisfação e Diversão na Educação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 31, p. 887-905, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.2798>. Acesso em: 17 jan. 2024.

SILVA, V. M. M. A.; OLIVEIRA, A. B.; PACHECO, C. S. G. R. Interdisciplinaridade no ensino de ciências: uma necessidade para a construção de aprendizagens significativas. *In*: PACHECO, C. S. G. R. *et al.* (org). A interdisciplinaridade e o ensino de ciências: concepções, fundamentos, diálogos e práticas na Pós-Graduação. 1. ed. São Paulo: Editora Científica Digital LTDA, 2023, cap. 8, p. 102 – 113. Disponível em: <https://doi.org/10.37885/230814182>. Acesso em: 3 mai. 2024.

SILVEIRA, J. A. Construcionismo e inovação pedagógica: uma visão crítica das concepções de Papert sobre o uso da tecnologia computacional na aprendizagem da criança. **THEMIS: Revista da Esmec**, v. 10, p. 119-138, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.56256/themis.v10i0.87>. Acesso em: 17 jan. 2024.

SOUZA, M. V.; BAPTISTA, G. C. S.; SANTANA, U. dos S.; BARBOSA, R. H. Etnobotânica das plantas alimentícias e diálogo intercultural no ensino de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 1, p. 157-175, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p157>. Acesso em: 17 jan. 2024.

TOLEDO, V. M. M.; BARRERA-BASSOLS, N. A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 20, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/dma.v20i0.14519>. Acesso em: 30 abr. 2024.