



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LUCAS SOUZA DE ARAÚJO

**O USO DO ROLE PLAYING GAME COMO ESTRATÉGIA PARA O
ENSINO SOBRE RELAÇÕES ECOLÓGICAS**

Belém,
2023.

LUCAS SOUZA DE ARAÚJO

**O USO DO ROLE PLAYING GAME COMO ESTRATÉGIA PARA O
ENSINO SOBRE RELAÇÕES ECOLÓGICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Federal do Pará como um dos requisitos parciais para a obtenção do Grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^ª Dra. Mayara Larrys de Assis Nogueira – UFPA

Belém,
2023.

LUCAS SOUZA DE ARAÚJO

O USO DO ROLE PLAYING GAME COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO SOBRE RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
na Universidade Federal do Pará como um
dos requisitos parciais para a obtenção do
Grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Data da aprovação __/__/__

Banca examinadora

Profª. Dra. Mayara Larrys Gomes de Assis Nogueira
Faculdade de Ciências Biológicas (ICB/UFPA)
(Orientadora)

Prof. Dr. Jackson Costa Pinheiro
Faculdade de Ciências Biológicas (ICB/UFPA)
Avaliador

Profª. Mestra Ana Carla Gomes Castro
Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC/PA)
Avaliadora

Belém,
2023.

É a convivência amorosa com seus alunos e na postura curiosa e aberta que assume e, ao mesmo tempo, provoca-os a se assumirem enquanto sujeitos sócio-histórico-culturais do ato de conhecer, é que ele pode falar do respeito à dignidade e autonomia do educando.

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

À minha família, que sempre me ofereceu suporte e um abraço amoroso, e cujo amor posso sentir independente da distância que estivermos. Espero que possamos continuar juntos construindo o nosso caminho.

Meus sinceros agradecimentos à minha avó Eliana e à minha tia Stephanie, que não somente dividem o espaço físico de nossa casa como o espaço de seus corações comigo. Enquanto compartilhar a vida com vocês, terei um lar em seus corações e vocês no meu.

Meus agradecimentos aos outros membros da minha família: Eliane, Júlia, Edivaldo, Neide, Ricardo, Dete e Isabela. Vocês fazem parte de quem me tornei ao longo de minha trajetória e deixaram a sua marca.

Aos meus bisavós, Rosineide e Pedro (*in memoriam*) que nos deixaram em 2021 e 2022. Mesmo com a vida conturbada e com problemas, partiram com um ano de diferença quase como se fosse de seu desejo partir juntos. Independente de onde estiverem, tenho certeza que estão orgulhosos de mim e do meu tio Edivaldo que dedicamos nossas conquistas acadêmicas a vocês, assim como do resto da família.

Aos meus gatos: Mirana, Merlin, Genésio e Euzébio, que me recebem na porta de casa todos os dias quando chego de volta, abençoam a minha vida com seus narizes gelados, suas mordidas carinhosas e seus banhos de língua com gostinho de amor. E por deixarem eu cheirar as suas barrigas.

Os meus sinceros agradecimentos à minha orientadora, Mayara Larrys. Desde que a conheci como minha professora no primeiro semestre voltando à universidade, soube que queria ser seu orientando. Se eu consegui completar mais essa etapa, foi graças a você, que foi e sempre será uma enorme inspiração, pela forma humana de tratar com as pessoas, por compreender a nossa realidade e pela competência acadêmica e inteligência que me estimulam a ser mil vezes melhor para talvez chegar aos seus pés. Muito obrigado pelos abraços afetuosos e pela compreensão das minhas dificuldades.

Aos meus amigos que me acompanham há vários anos: Letícia, Thaís, Ellen, Ryo, Sílvia e Ray. Que felicidade ter vocês para deixar tudo mais leve, ou para compartilhar os momentos mais difíceis. Que as nossas amizades continuem a florescer ao longo dos anos.

Aos meus amigos que fiz durante essa graduação e aos que refiz ao reencontrar durante essa jornada. Infelizmente não caberia espaço para todas as pessoas do curso que tenho em um lugar especial no coração, mas saiba que não esqueço de nenhum.

Um agradecimento especial aos meus ex-alunos, que já passaram pela minha vida durante a minha atuação docente, pois fiz amizades que espero levar para a vida toda. Vocês sempre dizem o quanto eu fui importante para a vida de vocês, mas na verdade são vocês que fazem a diferença na minha. Todas as vezes em que pensei em desistir, vocês estavam lá para mostrar que eu poderia contar com o seu carinho e imediatamente o peso dos problemas diminuía.

RESUMO

A educação formal, como é concebida hoje, se propõe a contextualizar e dar sentido aos conhecimentos científicos que, muitas vezes parecem isolados e distantes do mundo real. Como destaca Morin (2000), a hiperespecialização e a fragmentação dos saberes científicos orientam modelos de ensino que norteiam memorização e a repetição, de forma que é necessário repensar a educação para que promova o diálogo de saberes. Uma das vias possíveis que permitem o diálogo de saberes é a utilização do *Role Playing Game* (RPG) como estratégia de ensino, pois se caracteriza como uma via para dialogar com os conhecimentos científicos. Com base nesses argumentos, esta investigação teve como objetivo desenvolver uma proposta de RPG para o ensino de relações ecológicas como parte de uma sequência didática (SD) estruturada na abordagem temática Freireana proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Para tratar os dados da pesquisa tomei como base a análise do conteúdo (Bardin, 2011) como ferramenta para a interpretação dos conhecimentos emergentes. A SD foi realizada junto a uma turma de 25 alunos do ensino médio em uma escola da rede pública de Ananindeua/PA e foi orientada pelos Três Momentos Pedagógicos (3MPs): 1) Problematização inicial (PI), 2) Organização do conhecimento (OC) e 3) Articulação do conhecimento (AC). A PI permitiu mapear os conhecimentos prévios dos estudantes sobre relações ecológicas assim como suas compreensões equivocadas. A OC consistiu em duas etapas: na primeira jogamos o RPG produzido e na segunda os estudantes identificaram as relações ecológicas presentes na história do RPG. Por fim, a AC consistiu na produção de um mundo ficcional onde eles criaram uma sociedade, levando em consideração a presença das relações ecológicas na descrição da narrativa. Os resultados construídos durante a pesquisa indicam o potencial do RPG enquanto estratégia didática para o ensino de relações ecológicas, promovendo a compreensão de conhecimentos científicos e a articulação de saberes que vão além de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Relações ecológicas, Diálogo de saberes, Três Momentos Pedagógicos, Role Playing Game.

ABSTRACT

Formal education, as it is conceived nowadays, aims to contextualize and give meaning to the scientific knowledges that very often seem isolated and distant from the real world. As Morin (2000) highlights, the hyper specialization and the fragmentation of scientific knowledges guide teaching models that lead to the memorization and repetition, thus it is necessary to rethink education so as it promotes the dialogue of knowledges. One of the possibilities that allow the dialogue of knowledges is utilizing the Role-Playing Game (RPG) as a teaching strategy, because it is characterized as a way that may converse with scientific knowledges. Based in these arguments, this investigation had as its objective to develop an RPG proposal for teaching ecological relationships as part of a didactic sequence structured in the Freirean thematic approach proposed by Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2002). To treat the research data, I used the content analysis (Bardin, 2011) as tool for the interpretation of the emerging knowledges. The didactic sequence was carried out along with a 25-student class of the 3rd year of high school in a public school in Ananindeua/PA and was guided by the Three Pedagogical Moments: 1) Initial Problematization (IP), 2) Organization of Knowledge (OK) and 3) Articulation of Knowledge (AK). The IP allowed the mapping of previous knowledge of the students about ecological relationships as well as their mistaken understandings. The OK consisted of two steps: in the first one we played the RPG that was produced and in the second students identified the ecological relationships present in the story of the RPG. Finally, the AK consisted in the production of a fictional world where they created a society, taking into consideration the presence of ecological relationships in the description of the narrative. The results constructed during the research indicate the potential of the RPG as a didactic strategy for the teaching of ecological relationships, promoting the comprehension of scientific knowledges and the articulation of knowledges that go beyond Science and Biology.

Keywords: RPG, Teaching of Sciences and Biology, Dialogue of Knowledges, Ecological relationships.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. Diário de Pesquisa	8
1.2. Fragmentação de Saberes e a necessidade de reformar o pensamento	12
1.3. O jogo enquanto característica da vivência humana.....	14
1.4. RPG.....	16
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo Geral.....	20
2.2 Objetivos Específicos	20
3. MÉTODO.....	21
3.1 Público-alvo e local da investigação.....	22
3.2 Instrumentos de construção de dados	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Problematização Inicial (PI)	24
4.2 Organização do Conhecimento (OC).....	27
4.3 Articulação do Conhecimento (AC)	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICES	42
Apêndice A. Roteiro do RPG sobre Relações Ecológicas.....	42
Apêndice B. Atividade da OC	50
Apêndice C. Atividade da OC	51
Apêndice D. Transcrição dos registros orais organizada nas unidades de registro e contexto emergentes da PI e da OC.....	52

1. INTRODUÇÃO

1.1. Diário de Pesquisa – A trajetória

Nesta seção, faço uma breve apresentação a respeito da minha trajetória, tanto de vida pessoal quanto profissional, pois onde estou hoje é fruto de processos de desenvolvimento e da busca por inspirações, os quais guiaram minhas escolhas, assim como também das condições materiais ao meu redor. Enquanto sujeitos na construção do saber, tudo que construímos é permeado pela nossa experiência de vida, que compreende diversos aspectos sociais, materiais, culturais, entre outros.

Para Einstein (1938, p. 33), “conceitos físicos são criações livres da mente humana, e não são, por mais que pareçam, unicamente determinados pelo mundo externo”. Em outras palavras, no nosso empenho em entender a realidade, estamos sujeitos a encontrar explicações para os fenômenos de acordo com a nossa própria percepção, a qual, não obrigatoriamente, poderia ser a única a explicar tais fenômenos. Tal compreensão, portanto, põe em xeque a imparcialidade que muitas vezes se assume, ou tenta se assumir, durante o processo de construção dos conhecimentos científicos.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p.177-178) “discutem que a visão clássica de ciência, de caráter positivista, que tem na neutralidade do sujeito um de seus pressupostos básicos, passa a ser questionada, sobretudo a partir de meados da década de 30 do século XX”. Em outras palavras, o ideal de que a ciência está distante do seu objeto de conhecimento e está, portanto, isenta e imparcial, é uma visão equivocada e já vem sendo historicamente questionada há várias décadas.

A produção científica é influenciada por sujeitos inseridos em uma sociedade com cultura, saberes, vivências e conhecimentos únicos de seu local e período. Atuamos na sociedade e no mundo com base no que somos. Muito do que vivenciei e de quem me tornei é devido à forma como enxerguei e refleti a respeito do que já experienciei, por isso enfatizo a importância deste diário, ao iniciar esse trabalho de pesquisa em educação.

Sempre tive bastante interesse pela biologia e, ao mesmo tempo, curiosidade a respeito da docência. Tenho familiares que são ou foram professoras e professores, e durante o meu crescimento, a atuação docente era uma realidade próxima de mim. Mesmo criança, observava com atenção o trabalho das professoras que tive na escola e pensava sobre o quanto era trabalhoso e sobre a necessidade de ter muita paciência para lidar com os alunos menos interessados.

Além disso, também ouvia e procurava entender a respeito das diversas dificuldades que a classe enfrentava e ainda enfrenta hoje em dia. Eu dizia para mim mesmo: “nunca vou ser professor, é muito difícil e desvalorizado”, ao invés, dizia que iria estudar biologia na universidade, pelo meu gosto e interesse pela natureza, em especial pelos animais. Certamente alimentado por esse interesse pela biologia, eu tinha um grande fascínio pela série de desenho animado Pokémon, na qual os personagens saíam pelo mundo e capturavam animais mágicos: o sonho da criança bióloga!

Com isso, desfrutei de um bom tempo da infância brincando com o jogo de cartas, e quando não tinha com quem jogar, eu puxava cartas e começava a inventar histórias por horas a fio. Mesmo sem conhecer o *Role Playing Game* (RPG), eu já exercitava a criação e a contação de histórias, que se tornava uma pequena paixão. Crescendo mais, tive amizade com dois colegas de turma que compartilhavam o mesmo gosto pelo desenho e foi aí que tive contato com os jogos principais da franquia.

Os jogos principais da franquia de Pokémon possuem elementos do RPG, no qual você tem a liberdade de escolher o próprio nome e controlar um personagem pelo mundo e usar da imaginação para construir a sua própria história, apesar de limitada pela sequência de eventos do jogo. Entretanto, queríamos ir além das possibilidades finitas de escolhas e interações que os jogos eletrônicos proporcionavam e então criamos o nosso próprio RPG com a temática de Pokémon.

Levando em consideração diversas estatísticas disponíveis em revistas e sites para poder jogar, construímos as nossas próprias fichas e regras para o jogo. E foi uma experiência que, por mais que não tivesse durado muito tempo, foi bastante impactante para mim que ficava cada vez mais fascinado por esse gênero de jogos. Algum tempo depois, outras ideias para jogar RPG surgiram com outros amigos e chegaram a se concretizar, porém ao chegar no ensino médio, com uma rotina um pouco mais intensa de estudos, além da chegada de novos interesses, jogar RPG ficaria para depois.

Em meio a tudo isso, a curiosidade sobre a docência ainda existia, e eu sempre tive muita admiração pelas professoras e professores que tive oportunidade de ter contato enquanto aluno. Admirava o seu trabalho, mas principalmente o seu conhecimento e como eram capazes de explicar os mais diversos assuntos para nós, e tinha tanto interesse e gosto por aprender que me perguntava se algum dia seria capaz de ser tão inteligente quanto eles, de ser capaz de articular diversos conhecimentos como eles eram capazes. Em alguns momentos também fui crítico, notando estratégias utilizadas que não eram tão eficazes e, em alguns casos, como eram

contraproducentes, comparando com a forma que professores bons, em minha métrica, eram capazes de controlar ou guiar a atenção da turma.

Essas observações e reflexões permaneceram e no ensino médio, quando devemos escolher uma carreira para seguir no ensino superior, escolhi concorrer no vestibular para o curso de bacharelado em biologia, ainda pensando que “não queria ser professor”, – e ignorando todos os conselhos para optar por licenciatura. Apesar do interesse já mencionado a respeito da didática de sala que meus professores possuíam, minhas concepções sobre a profissão não haviam mudado até então.

Tudo começou a mudar quando entrei para o Laboratório de Entomologia e Animais Peçonhentos (LEMAP) e estagiei sob a tutela do professor Johnne Coelho, médico e biólogo, professor da Escola de Aplicação da UFPA. A forma como ele nos ensinava as atividades do laboratório, acompanhava o nosso progresso e apresentava novos desafios mudou totalmente a minha visão sobre a docência. Participamos também de um de seus projetos de extensão, intitulado "Educando Sobre Animais Peçonhentos", onde preparamos palestras para o ensino médio, e foi quando eu tive o meu primeiro contato direto com alunos. Foi então que eu senti interesse de fato pela docência e incluí a licenciatura nos meus planos.

No período final da graduação, por recomendação de minha mãe, fiz um curso de treinamento de professores em uma escola de idiomas onde estudei e aprendi inglês e, ao final do treinamento, fui chamado para a vaga de professor. Neste momento começava a minha jornada na docência, passando por seus altos e baixos, me desenvolvendo e conhecendo diversas pessoas que influenciariam o meu caminho e seriam, também, grandes inspirações enquanto profissionais da educação.

Por diversos motivos pessoais, não prestei o vestibular para licenciatura logo após o final do curso, postergando o desejo de estudar os componentes curriculares pedagógicos, desejo o qual crescia a cada ano que eu passava lecionando. Durante esse período, fiz amizades com professores e com estudantes do curso, o que me levou, em 2021, a organizar um grupo para jogar o RPG “tradicional”, aprendendo a jogar sob as regras do sistema de Dungeons & Dragons 5ª edição.

De modo geral, éramos todos iniciantes, apesar de algumas pessoas já possuírem um pouco de experiência com o jogo, estávamos todos aprendendo as regras e como jogar, em especial a parte da atuação – o encanto com o jogo foi tão forte que passamos dez horas jogando com algumas pausas! Depois do primeiro dia, tivemos então uma frequente série de sessões semanais de jogo, as quais muito dificilmente faltávamos. Não tardou para que organizássemos mais uma aventura para jogar, contudo dessa vez quem seria o mestre, em outras palavras, o

narrador e guia da história, seria eu. E assim continuamos com dois dias semanais de sessões para jogar RPG. Se nos faltava experiência, compensamos com um curso intensivo.

Permaneci lecionando inglês durante quase oito anos nessa escola até o ano de 2023, e, apesar de ser uma área diferente da que eu estudei na graduação, pude desenvolver diversas habilidades da profissão. Éramos constantemente estimulados a buscar novas formas de ensinar na nossa escola, especialmente através da inserção dos alunos em um contexto que exemplifique o uso dos conhecimentos e através de metodologias que desenvolvem a autonomia dos sujeitos. Jogos, competições saudáveis e atividades eram indicados para que se pudesse trabalhar os conteúdos de gramática de forma lúdica e ativa, saindo do modelo tradicional de ensino.

Okane e Takahashi (2006, p. 162), afirmam que “para escolher e utilizar estratégias, o docente além de estudar e planejar embasado na teoria científica, deve somar criatividade e adaptações em suas ações didático-pedagógicas, por exemplo de jogos aos conteúdos de enfermagem”. Da mesma forma, tínhamos que considerar esses aspectos para planejar as atividades que faríamos nas aulas de forma a estimular o uso de vocabulário ou praticar normas gramaticais.

Observar como cada professor preparava as suas aulas de forma única me interessou e inspirou bastante quando eu comecei a trabalhar, logo, procurei a licenciatura para desenvolver e embasar teoricamente o que já praticava, buscando novas formas de ensinar e métodos que levem a minha forma de ensinar adiante. Foi com esse pensamento que cheguei às aulas da licenciatura, com os olhos atentos em busca do que ampliaria os meus conhecimentos. E nessa busca, tive a sorte de encontrar a professora Mayara Larrys, docente do corpo pedagógico da Universidade Federal do Pará e pesquisadora da área da educação e de imediato pedi para conhecer a sua pesquisa.

Ela trabalha na área de educação em ciências e pensamento complexo, atuando na área da divulgação científica e com projeto sobre literatura e ensino de ciências. Ao longo de toda a graduação, tive a valiosa oportunidade de assistir mais componentes curriculares com ela e sempre havia muito a acrescentar à minha formação. Em um desses componentes, sob sua orientação, produzi junto de outros três colegas um RPG para o ensino de ciências – com o foco em ensinar sobre conservação e desperdício de água pelo agronegócio, que posteriormente se tornou um artigo (de Araújo *et al*, 2022) – e em outro componente, intitulado metodologia do ensino - ou metodologias, como ela preferia nomear - no qual tivemos contato e refletimos acerca da pluralidade metodológica, ou seja, pensar sobre diferentes formas de ensinar ciências a partir de diferentes estratégias – experimentação, jogos, abordagem temática, entre outras.

A partir da reflexão a respeito da pluralidade metodológica, e como ela permite dialogar saberes, e buscando “atribuir sentido às experiências formativas, manipulando e lapidando as informações” (Severo, 2018, p. 186), surgiu a ideia de produzir um *Role Playing Game* (RPG) para o ensino de relações ecológicas (RE) e biodiversidade como parte de uma estratégia de ensino e, com base no desenvolvimento das atividades do RPG, analisar a percepção dos estudantes e da docente que ministra as aulas na turma sobre a sua pertinência enquanto estratégia de ensino.

1.2. Fragmentação de Saberes e a necessidade de reformar o pensamento

A educação formal, como é concebida hoje, muitas vezes direciona um ensino de diversos conteúdos específicos e de conceitos, que muitas vezes parecem isolados, distantes do mundo real e do meio ao nosso redor. Não é incomum ler e ouvir relatos sobre como diversos conteúdos que aprendemos nas instituições escolares não se relacionam com o nosso cotidiano, com o nosso modo de viver, ou como não usamos este ou aquele conceito nas nossas vidas.

É fundamental que reflitamos a respeito dessas afirmações. Elas indicam uma dificuldade de relacionar os conceitos estudados, em muitos casos, memorizados, com a realidade. Um dos exemplos mais simbólicos dessa discussão é a respeito da fórmula de Bhaskara, que muito se cobra a sua importância no aprendizado escolar, pois as suas aplicações não são percebidas diretamente no nosso dia a dia, mesmo possuindo “grande importância na sociedade, contribuindo para as áreas da física, química, dentre outras” (Gomes, 2020, p. 8).

Nesse sentido, vemos como as ciências, isoladas da realidade em uma educação que fragmenta saberes, produz uma inaptidão para reconhecer os processos científicos que acontecem no mundo. Morin (2000, p. 35) destaca que “o conhecimento do mundo como mundo é necessidade ao mesmo tempo intelectual e vital”, ou seja, conhecer o mundo como mundo, algo que é mais do que um contexto, com qualidades que surgem a partir da união das partes, não apenas nos desenvolve intelectualmente, mas é também vital para o cidadão, para ter a possibilidade de articular e organizar as informações que adquire.

A educação formal que recebemos possui forte influência do positivismo, que apesar de ter sido fundamental para o desenvolvimento das ciências, gerou um currículo multidisciplinar e fragmentado que, considerando as suas implicações até os dias de hoje, se distancia do conhecer o mundo como mundo. Segundo Iskandar e Leal (2002, p. 3),

O positivismo admite apenas o que é real, verdadeiro, inquestionável, aquilo que se fundamenta na experiência. Deste modo, a escola deve privilegiar a busca do que é prático, útil, objetivo, direto e claro. (...) As ideias positivistas influenciaram a prática pedagógica na área das ciências exatas, influenciaram a prática pedagógica na área de

ensino de ciências sustentadas pela aplicação do método científico: seleção, hierarquização, observação, controle, eficácia e previsão (Iskandar, Leal, 2002, p. 3).

Percebemos essas características quando refletimos acerca do desejo de aplicabilidade dos conceitos que são aprendidos na escola, percebendo o mundo como mero meio onde conceitos, as partes que conhecemos, são reproduzidos e repetidos a todo instante. A aprendizagem na perspectiva positivista nos fez conhecer as partes com a sua especialização, permitindo que especialistas alcancem notáveis conhecimentos em suas áreas específicas, porém não nos estimula a conhecer o mundo em sua complexidade, limitando a nossa visão sobre os problemas.

Para Morin (2000, p. 36), “existe inadequação cada vez mais ampla e grave entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro, as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais (...)”. A hiperespecialização e a fragmentação cada vez mais profunda dos saberes, resultado inevitável do positivismo, trouxe uma melhor compreensão sobre as partes, mas se mostrou inadequada para a compreensão multidisciplinar e multidimensional, aprofundando e afastando a nossa percepção da realidade enquanto global e complexa.

“Na escola aprendemos a isolar os objetos de seu meio, separar as disciplinas em vez de reconhecer as suas correlações, a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar” (Morin, 2003, p. 15). O isolamento dos objetos de estudo de seu meio origina um pensamento que favorece o ensino voltado para a memorização e repetição. A escola contribui para um ensino tecnicista, ou *pedagogia tecnicista*, como afirma Saviani (1999), na qual “professor e aluno ocupam posição secundária, relegados que são à condição de executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficam a cargo de especialistas supostamente habilitados, neutros, objetivos, imparciais.” Consequentemente, o processo pedagógico toma uma forma objetiva e operacional, com o professor e o aluno se tornando meros reprodutores de técnicas.

Esses elementos do processo pedagógico no qual resulta a reprodução e repetição de determinada parcela do processo do trabalho configuram a *pedagogia tecnicista* (Saviani, 1999). Nesse sentido, há pouco ou nenhum incentivo ao diálogo de saberes, e há, na verdade, a superespecialização, visto que cada aluno é preparado para assumir uma parcela de um processo maior, mas que é pouco compreendido. Apesar de possibilitar o entendimento em um foco específico, este tipo de pedagogia e ensino tem como consequência um efeito apaziguador das contradições do mundo real e de suas implicações na realidade de quem estuda.

Esse efeito apaziguador tem origem no desestímulo ao docente em ensinar sobre o mundo e a ciência nas suas complexidades, com componentes que constituem um todo, e que dificulta o processo de formação de uma identidade crítica sobre a sua realidade. Se o aluno não possui um entendimento mais ampliado, tanto mais difícil se faz o exercício do olhar crítico sobre os seus arredores. Essas características são descritas por Freire (1987, p. 33) quando fala sobre a *educação bancária*, a qual pressupõe que “o educador faz ‘comunicados’ e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem”.

Como argumenta Freire (1996, p. 17), “ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado”. Quando pensamos na direção contrária à *educação bancária* (Freire, 1987), ensinar deve almejar ser um ato de desenvolver o olhar crítico do educando, ampliar a sua visão de mundo e ser uma prática de rebeldia, pois se posiciona contra a opressão e estimula a oposição aos *aparelhos ideológicos de Estado* (Althusser, 1985), que são domesticadores e pacificadores.

Considerando tais preceitos, entendo que uma das vias possíveis para nos apropriarmos mais de compreensões críticas em sua complexidade é através do diálogo de saberes, o qual só é possível através do bom uso da criatividade e de estar aberto a aventurar-se por diferentes estratégias, o que pode acarretar em um grande potencial para inaugurar formas de ensino mais plurais e complexas.

1.3. O jogo enquanto característica da vivência humana

Huizinga (1999), em seu livro *Homo ludens*, discute que o jogo é tão parte da existência humana quanto na vida de animais, visto que a brincadeira é uma atividade comum de ambas as partes. Atividades que simulam quaisquer situações podem contribuir à noção do que seria o jogo, apesar de ser um conceito abrangente e complexo. O jogo é a atividade do livre exercício da imaginação, uma expressão de vida e da liberdade para se divertir, referente a algo tão intrínseco e primordial que nos é intuitivo. É uma categoria absolutamente primária da vida, que qualquer um é capaz de identificar desde o próprio nível animal (Huizinga, 1999).

A partir desse entendimento, podemos identificar como variadas atividades humanas derivam dessa ação primária, desde a utilização da linguagem de forma criativa e imaginativa, quanto a criação de mitos, concursos, corridas, representações, espetáculos, dança, música, mascaradas e torneios (Huizinga, 1999). O jogo se faz presente nas mais variadas formas, onde quer que estejamos exercendo a nossa liberdade de imaginativa.

Entretanto, apesar de se configurar tão presente na construção da humanidade, quando nos voltamos para o ambiente escolar, ainda não há aderência considerável ao jogo enquanto recurso para o ensino. Gonzaga *et al* (2017) argumentam que professores têm dificuldades por conta da reduzida carga horária semanal da disciplina, conteúdo programático extenso, exaustiva jornada de trabalho e falta de disponibilidade. Para a pesquisa de Ucus (2015), professores de escolas de baixa renda tiveram maior dificuldade por jogos tomarem tempo demais, problemas no comportamento dos estudantes e incapacidade de organização e relutância de estudantes em participar.

Duflo (1999), aponta que havia uma visão discriminatória na história política do jogo, recebendo uma visão crítica sobre jogos que envolviam riscos e uma visão de que jogos que não perturbam a sociedade trazem benefícios nulos. “Com comedimento, deve ser uma atividade menor, cujo verdadeiro significado é totalmente negativo: é o momento indispensável de não-trabalho” (Duflo, 1999). Inevitavelmente, a percepção do jogo como uma atividade de não-trabalho, ou sempre praticado nas “horas de ócio” (Huizinga, 1999), leva a uma aversão ideológica em uma sociedade neoliberal, onde, durante muitos anos, se atribuiu ao jogo uma imagem negativa, de desperdício de tempo, e não condizente com uma sociedade que espera que você seja um membro produtivo, especialmente quando entendemos a escola, historicamente, enquanto um espaço formador em um sistema neoliberal.

Por outro lado, com o passar do tempo, como explicam Falcão e Gray (2021, p. 2), “os jogos têm sido reestruturados e reculturados em torno dos valores concebidos como estritamente instrumentais do neoliberalismo”:

Esta condição ajuda a constituir o fenômeno que, neste dossiê, chamamos de “colonização do jogo”: a apropriação de dinâmicas criativas e lúdicas em favor do ritmo acelerado de produção e acumulação assumido como regra pelas sociedades pós-industriais – a corrupção do impulso lúdico em favor da produção de materialidades, sociabilidades, subjetividades específicas (Falcão, Gray, 2021, p. 2).

A gamificação, em outras palavras, a utilização de elementos e características do jogo em atividades do dia-a-dia, vem ganhando mais força a cada dia, situação na qual trabalho e estudo, em uma tentativa de trazer do jogo a característica de diversão, são transformados em ferramentas estimulantes de produção. Falcão e Gray (2021, p. 2) continuam:

Pensadores como Byung Chul-Han (2017), Jonathan Crary (2016) e Mark Fisher (2009), entre outros, dispensaram atenção à discussão, sublinhando a forma através da qual o uso de mecânicas oriundas dos videogames no gerenciamento e na manutenção do mundo do trabalho e da vida acaba por eviscerar o sentido lúdico da atividade, que é reduzida apenas à carcaça insidiosa da produtividade neoliberal (Falcão, Gray, 2021, p. 2).

Portanto, é importante que, na posição de educadores, estejamos atentos para não reproduzir tais pensamentos e sejamos capazes de estruturar métodos de ensino que utilizem o jogo sem que se torne uma ferramenta ideológica de estímulo de produtividade. O jogo tem o potencial de promover pluralidade no ensino, uma possibilidade de exercício da regra do *tudo-vale* (Feyerabend, 1977), porém quando é utilizada somente com o intuito de promover diversão enquanto se “transmite” conhecimento aos alunos ou enquanto se memoriza os conteúdos, ele não atinge o seu real potencial imaginativo e libertário.

1.4. Role Playing Game (RPG)

O RPG (*Role Playing Game*, que é comumente traduzido como Jogo de Interpretação de Papéis) é um tipo de jogo no qual se cria uma história através da interação entre dois tipos distintos de sujeitos: um narrador, chamado de mestre, cuja função é criar um mundo ficcional – ou utilizar um já criado e publicado –, com suas características e seres, e uma história para engajar os jogadores; e os jogadores, que criam seus personagens e atuam na história com o poder de influenciar o seu desfecho. É através da interação coletiva de ambas as partes que a história toma forma.

É um gênero de jogos que vem crescendo em popularidade, tanto por conta da indústria de jogos eletrônicos, que utilizam elementos do jogo das mais variadas formas, quanto pela indústria do entretenimento, na qual criadores de conteúdo produzem e participam de histórias de RPG. Contudo os jogos eletrônicos carecem da interatividade que o RPG proporciona, visto que uma história pode ser modificada drasticamente por qualquer ação planejada, ou não, por um jogador.

Como argumenta Vasques (2008, p. 17),

O RPG diferencia-se do videogame pela interatividade, visto que a história não contém limitações apresentadas pela máquina. Um jogo de videogame sempre estará limitado pelas opções pré-estabelecidas por seus criadores. O mapa sempre terá suas limitações, as reações dos personagens seguirão sempre uma lógica pré estabelecida, etc. Já no RPG, a narrativa a ser contada não deve seguir, necessariamente, a linearidade pré-estabelecida pelo narrador (Vasques, 2008, p. 17).

Pela sua natureza imaginativa, o RPG não tem limites quanto às qualidades e natureza das histórias. Tradicionalmente, as histórias criadas e jogadas são do gênero da fantasia e aventura, explorando mundos mágicos e épicas batalhas, porém tão facilmente quanto é para um grupo imaginar um cenário épico medieval, também é possível utilizar a imaginação para visualizar mundos que possam fazer parte de fins educacionais em uma sala de aula.

Apesar de ser jogado em um mundo ficcional, é necessário utilizar um sistema de regras que ditam em quais situações, como e com que frequência os jogadores poderão interagir com

o mundo. Assim surgiu a primeira publicação em 1974 com o título *Dungeons & Dragons* (*Masmorras e Dragões*, em uma tradução livre), construído por Gary Gygax e Dave Arneson, inspirada em jogos chamados de *wargames*, no qual se simulava batalhas com miniaturas. Além disso, a temática possuía, e possui até os dias de hoje, forte influência pelo universo do romance *O Senhor dos Anéis* de J. R. R. Tolkien, retratando heróis, magia e seres mágicos e mitológicos.

O sucesso levou a subsequentes edições dos livros de *Dungeons & Dragons* com novas regras e reformulações, assim como à criação de diversas outras publicações com novos sistemas de regras, dando origem a uma comunidade em crescimento. Outros sistemas podem abordar temas como vampiros ou a temática de horror cósmico de H. P. Lovecraft, assim como também é perfeitamente possível que criemos os nossos próprios sistemas autorais.

O RPG é um gênero de jogo que dá liberdade de ação e pensamento, promovendo uma interação com infinitas possibilidades que irão influenciar a história. Desse modo, é plausível afirmar que não existe uma história que seja igual à outra, assim como não existem pessoas perfeitamente iguais. Seguindo este raciocínio, também temos a liberdade de criação e imaginação que nos permite criar histórias autorais, inclusive articulando conhecimentos científicos de áreas específicas.

Trabalhos com os de Randi (2011), de Abreu Coelho (2017), Lira e Smania-Marques (2021) e Brasil *et al* (2020) são alguns dos diversos exemplos que temos na literatura sobre como o RPG pode ser trabalhado na educação básica e superior. Ao buscar tratar de temáticas de conteúdos específicos, são capazes de transformar conhecimentos científicos em histórias a serem construídas junto dos estudantes.

Vejo que um dos potenciais mais transformadores do RPG reside em possibilitar que os jogadores (estudantes) estejam à frente de suas histórias, atuando como protagonistas ativos que buscam a resolução de problemas do mundo ficcional. Através do RPG, podemos levar os alunos a terem contato com problemas complexos, mundos ficcionais que podem refletir características do mundo real, com nuances e questões e conhecimentos que se atravessam e se conectam, instigando-os a pensar e buscar resoluções que sejam capazes de solucionar os desafios, formando um conhecimento pertinente.

“O conhecimento pertinente é o que é capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrita” (Morin, 2003, p. 15). Indo além de apenas formar o conhecimento pertinente, o RPG é um convite aos alunos a tomar atitudes e ações que os coloquem como responsáveis da própria história, necessitando trabalhar em grupo e tomar consciência de que a história do mundo segue adiante porque eles fazem parte dela.

Tendo em vista todos esses aspectos, é importante saber planejar a trama ou história para que seja possível dar oportunidades de interação dos estudantes com o mundo, caso contrário seria apenas *storytelling* (contação de histórias). Portanto, momentos onde eles devem tomar decisões e agir em grupo para completar certos desafios são importantes, pois conferem a eles o poder narrativo através de suas escolhas.

Ao mesmo tempo, é uma necessidade do professor que trabalha com RPG buscar planejar a história de forma que os alunos não percam o foco e saiam completamente do caminho, possivelmente gastando tempo de aula – do qual normalmente não dispomos de grande quantidade. Devemos criar um objetivo que aceite desvios, dando voz à criatividade e à liberdade de pensamento, mas que não fuja da rota principal.

Outro aspecto pertinente do RPG como estratégia didática estaria ligado ao estímulo à leitura e à busca por conhecimentos para encontrar alguma solução do jogo, complementar a história do seu personagem ou a história do mundo. Como comenta Vasques (2008, p. 2):

A observação destas e de outras experiências mostra que o RPG, em sua essência, possui um enorme potencial a ser explorado no processo de ensino-aprendizagem, a saber, exige como necessidade básica o desenvolvimento do hábito da leitura que, por conseguinte, traz um enriquecimento vocabular e de cultura geral (Vasques, 2008, p. 2).

Pensando sobre a história do mundo ficcional do RPG, o hábito da leitura se faz ainda mais presente na figura do mestre, o qual se preocupa em, no mínimo, estudar o sistema de regras, personagens, raças, classes e monstros e inimigos que irão compor os obstáculos para os protagonistas. Porém é possível ir um passo adiante, estudando sobre diversos aspectos da vida em sociedade, da vida animal e vegetal, da história, geografia, etc. Todos esses estudos auxiliam o mestre na criação de um mundo ficcional mais próximo do tangível e, conseqüentemente, estimulante e propício para a interação.

Logo, pensando sobre o desenvolvimento do RPG enquanto estratégia para o ensino, podemos propor atividades que convidem os estudantes a exercitar a sua liberdade de pensamento e a criatividade utilizando essas características da criação de mundo necessárias ao mestre. Criar um mundo ficcional demanda estudo e pensamento crítico para que se possa criar suas sociedades, sua biologia, história e geografia, e seus problemas complexos e desafios a serem superados, dessa forma aproximando os seus conhecimentos aos conhecimentos científicos.

Ao fazer essa proposta aos estudantes, estimulamos o seu pensamento crítico acerca dos vários conhecimentos das áreas específicas, em um convite à reflexão sobre o mundo. Essa forma de reflexão é uma forma de promover o *pensar certo* (Freire, 1996). “O professor que

pensa certo deixa transparecer aos educandos que uma das bonitezas de nossa maneira de estar no mundo e com o mundo, como seres históricos, é a capacidade de, intervindo no mundo, conhecer o mundo” (Freire, 1996, p. 20).

Portanto, o RPG é uma ferramenta valiosa, em especial pela sua complexidade, assumindo aspectos de construção narrativa que admitem inúmeras intervenções e exigindo pesquisa por conhecimentos para que a narrativa seja construída, como também pelo seu potencial engajador, tanto pela qualidade lúdica do jogo quanto pela interação com outras pessoas.

Baseado nesses entendimentos sobre jogo e RPG, desenvolvi uma história e um mundo ficcional no qual os estudantes devem interagir com o mundo e, posteriormente, interagir em grupo para se libertarem. É necessário solucionar diversas situações-problema que testam os seus conhecimentos científicos sobre relações ecológicas, seres vivos e micro-organismos e genética, e posteriormente os convido a produzir uma atividade de criação do próprio mundo ficcional a partir da história que trabalhamos no RPG, articulando seus conhecimentos científicos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar a pertinência do Role Playing Game (RPG) como estratégia para o ensino-aprendizagem sobre relações ecológicas.

2.2 Objetivos Específicos

- Construir uma sequência didática para contextualização dos conhecimentos sobre relações ecológicas a partir do RPG como estratégia.
- Desenvolver as atividades da sequência didática produzida junto a estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Ananindeua/PA.
- Analisar o rigor científico dos conhecimentos construídos pelos estudantes sobre a temática em estudo.

3. MÉTODO

Este trabalho toma como base para o desenvolvimento da investigação o método como estratégia (Morin, Ciurana, Motta, 2003), o qual assume que adaptações são necessárias à medida que as atividades avançam e a análise dos dados pode fornecer novas perspectivas de pensamento. Para tanto, foi construída uma SD estruturada na abordagem temática freireana proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e para tratar os dados da pesquisa, tomei como base a análise do conteúdo (Bardin, 2011) como ferramenta para a construção de conhecimentos e produção de significados.

A análise do conteúdo (Bardin, 2011) consiste em três etapas principais: a pré-análise, a exploração do material e a interpretação dos dados. A pré-análise é constituída de outras etapas: leitura flutuante, escolha dos documentos, constituição do *corpus* e preparação do material. Subsequentemente, na exploração do material, são definidas unidades de registro, que consistem em uma unidade que corresponde a um significado que é utilizado para codificar as informações. O conjunto de unidades de registro compõe as unidades de contexto, as quais possibilitam a construção de categorias de análise. Após a categorização dos dados, tem espaço a interpretação dos materiais.

Como norteador para a transcrição de dados oriundos da expressão oral dos estudantes que participaram da pesquisa, adaptei o modelo simbólico proposto por Queiroz, Zanelato e Oliveira (2008) adaptado por Larrys (2019), apresentado abaixo:

Quadro 01. Modelo simbólico para transcrição de dados

Símbolo	Significado
()	Incompreensão de palavras ou segmentos
:::	Prolongamento de vogal ou consoante
(hipótese) –	Hipótese do que se ouviu
/	Truncamento na fala
MAIÚSCULA	Entonação enfática
sí-la-ba	Silabação
...	Qualquer pausa
((minúscula))	Descrição de ações e/ou gestos relevantes ao estudo
-- --	Comentários que mudam a sequência temática da ideia em exposição
[Superposição, simultaneidade de vozes
(...)	Indicação de que a fala foi tomada ou interrompida
“ ”	Citações literais de textos
{ }	Indicação de fala de personagem não identificado
[conversa paralela]	Diálogo não relacionado às discussões em pauta
#@!%	Palavra de baixo calão
A1, A2...Ani (Aluno não identificado)	Identificação dos personagens
P	Pesquisador
001...n	Turno de fala na sequência em que foi proferido

Fonte. Queiroz, Zanelato e Oliveira (2008) adaptado por Larrys (2019) e Araújo (2023).

3.1 Público-alvo e local da investigação

A sequência foi desenvolvida na Escola Estadual Profa. Maria de Araújo Figueiredo no município de Ananindeua, e teve como público-alvo 25 alunos do 3º ano do ensino médio regular.

3.2 Instrumentos de construção de dados

Estratégia Didática

A sequência estrutura-se na abordagem temática freireana proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) a qual é composta por três momentos pedagógicos: 1) Problematização inicial (PI), 2) Organização do conhecimento (OC) e 3) Articulação do conhecimento (AC).

Durante a PI foi realizada uma discussão a respeito das perguntas abaixo, objetivando mapear as concepções prévias dos estudantes, as quais podem ser ponto de partida para aproximar os seus conhecimentos aos conhecimentos científicos. Para tanto, utilizamos as seguintes questões: *Vocês já estudaram relações ecológicas?; Como vocês descreveriam relações ecológicas?; Quais os tipos de relações ecológicas vocês conhecem ou já ouviram falar?; Vocês já viram uma relação ecológica acontecendo no dia-a-dia (por exemplo: em uma caminhada no Utinga)?*

Ainda como parte dessa etapa, questionamos os estudantes sobre RPG para entender os seus conhecimentos prévios sobre esse gênero de jogo, como ele funciona e orientar sobre o RPG a ser desenvolvido na etapa seguinte – como eles deveriam agir durante o jogo, interagindo entre si e com o mundo ficcional. Isso foi feito a partir dos seguintes questionamentos: *Vocês conhecem RPG? Já viram lives ou vídeos sobre o jogo?; Vocês já jogaram algum RPG? Sabem como funciona?; Para quem já jogou, você gosta dessa estratégia de jogo?*

A etapa seguinte, a OC, foi organizada em duas etapas. Na primeira etapa jogamos o RPG (Apêndice A), introduzindo a história inicial aos estudantes e dividindo-os em grupos que representaram classes de personagens dentro da história.

Durante a história os alunos tiveram a possibilidade de interagir com o mundo ficcional usando a imaginação, comunicação e necessitando de pensamento crítico para resolução de problemas, assim como conhecimentos específicos da área de biologia. Na segunda etapa, após jogar a história do RPG, foi entregue aos alunos uma atividade (Apêndice B) a qual continha um texto descrevendo as interações entre seres vivos presentes na história na qual eles tiveram que identificar as relações ecológicas presentes no mundo ficcional.

Na última etapa, a AC se deu através de uma atividade (Apêndice C) na qual os alunos foram desafiados a extrapolar as suas compreensões sobre relações ecológicas a partir da utilização dos conhecimentos científicos e a imaginação para criar um mundo ficcional onde existisse uma sociedade de seres vivos, levando em consideração a presença das relações ecológicas e os conhecimentos científicos sobre as espécies descritas na narrativa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise do conteúdo (Bardin, 2011) dos dados construídos nos três momentos pedagógicos que constituíram a SD, foi possível definir que seriam utilizados palavras e temas – frases ou afirmações – como unidades de registro. A partir dessa análise, construí quadros que evidenciam as categorias emergentes para cada momento da SD desenvolvida.

4.1 Problematização Inicial (PI)

A PI foi desenvolvida através de uma roda de conversa com os alunos realizando questionamentos a respeito dos seus conhecimentos prévios sobre a temática de relações ecológicas. Durante a roda de conversa, emergiram registros orais que foram gravados para serem posteriormente analisados. Portanto, a leitura flutuante buscou uma exploração inicial do material para se ter noção dos conteúdos a serem utilizados para constituir o *corpus* deste trabalho, em outras palavras, o material que é de fato pertinente e contribui para a investigação.

A partir da análise dos dados construídos na PI, defini as seguintes categorias de análise:

Quadro 2. Categorias de Análise emergentes da PI.

Categorias de Análise	Eixos Temáticos	Descrição	Exemplos
Compreensões acerca de Relações Ecológicas	Tipos de RE	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que identificam os nomes de diferentes tipos de RE	006Ani: “Parasitismo...” 007Ani: “Mutualismo” 008Ani: “Protocooperação”
	Exemplos de RE	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que propõem exemplos de diferentes tipos de RE	014Ani: “O pássaro que come o resto de comida na boca do jacaré” 015Ani: “A interação da abelha com o pólen das flores” 016A3: “Animais competindo pelo território, pela fêmea, comida...”
	Características de RE	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que descrevem características de diferentes tipos de RE	025A4: “Vivência da mesma espécie” 037P: “Quais as características da protocooperação, vocês lembram?”

			038Ani: “Duas espécies... Cooperando”
Compreensões Equivocadas	Compreensões Equivocadas	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que demonstraram conhecimentos cientificamente equivocados	017P: “Vocês conseguem pensar em exemplos de sociedade?” 020Ani: “Alcateia” 021A1: “Cardumes” 022A2: “A hierarquia dos lobos em alcateias”

Fonte. Produzido pelo autor.

Como podemos observar no Quadro 2, pude agrupar os dados em duas categorias de análise distintas: *Compreensões acerca de Relações Ecológicas* e *Compreensões Equivocadas*. Na categoria de análise *Compreensões acerca de Relações Ecológicas*, temos tipos de RE, exemplos de RE e características de RE como unidades de contexto. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco, (2002), a PI é um momento para a apreensão dos significados que os sujeitos-alunos atribuem às situações. Nesse sentido, as categorias de análise sistematizam esses significados para a melhor apreensão da cultura dos alunos.

Quando perguntados sobre os tipos de RE, os alunos foram capazes de pontuar seis tipos diferentes de RE. Ao serem questionados se já haviam visto uma RE no cotidiano ou quais conseguiam lembrar a partir dos seus conhecimentos, os alunos trouxeram diversos exemplos que já conheciam, alguns bastante refinados, como podemos ver abaixo:

012P: “Vocês já viram uma relação ecológica acontecendo no dia-a-dia?
Aqui na escola ou então caminhando por aí.”

013Ani: “Pássaro comendo semente, algum bichinho”

014Ani: “O pássaro que come o resto de comida na boca do jacaré”

015Ani: “A interação da abelha com o pólen das flores”

016A3: “Animais competindo pelo território, pela fêmea, comida...”

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 201), “Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações”. Entendo, a partir desses exemplos, que os alunos se sentiram desafiados a discutir sobre as relações ecológicas e expressar os seus conhecimentos prévios, por conta de sua participação e engajamento.

Objetivando “apresentar situações reais que os alunos conhecem e presenciam” (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002, p. 200) e estimulá-los a buscar mais dos seus conhecimentos, perguntei sobre cada tipo de RE que eles haviam dito na pergunta anterior.

Dessa forma, eles conseguiram lembrar de exemplos específicos a cada tipo, apesar de alguns deslizes conceituais como os dos exemplos abaixo:

017P: “Vocês conseguem pensar em exemplos de sociedade?”

020Ani: “Alcateia”

021A1: “Cardumes”

022A2: “A hierarquia dos lobos em alcateias”

Finalmente, ao serem perguntados sobre as características das RE, os alunos foram capazes de explicar a forma como as RE apontadas ocorrem no mundo real. Os dados que surgiram durante a roda de conversa na PI demonstram que os alunos já possuíam bons conhecimentos prévios acerca da temática de RE e que compreenderam os questionamentos de forma clara, entretanto também identifiquei falas que apontaram a não compreensão de características e termos específicos relacionados às RE.

Em dado momento, quando foram questionados sobre mutualismo e cooperação, alguns demonstraram uma compreensão equivocada, como é possível observar abaixo:

041A1: “E tem peixe pequeno que fica do lado do tubarão comendo...”

042P: “Tem peixe pequeno que fica do lado do tubarão, então o peixe, ele ganha alguma coisa nisso?”

043A1: “Ele se alimenta”

044P: “E o tubarão, ele ganha alguma coisa?”

045A1: “Sim, porque ele fica mais limpo.”

Além disso, também pude identificar momentos em que os alunos expressaram uma não compreensão ou que haviam esquecido de termos das RE:

“048P: Mas qual é o nome dessa interação do tubarão com a rêmora? O nome do peixe se chama rêmora. São os peixes que acompanham os tubarões. Mas qual o nome dessa daí? Só a rêmora ganha nessa interação ecológica. Tá, a gente vai ver isso no nosso RPG, a gente vai discutir sobre isso, vocês vão pensar sobre isso... Vocês conseguem me dizer exemplos de mutualismo?”

049A1: Não sei nem o que é

050A5: Aqueles lagartos que mudam de forma?

051A3: É ajuda mútua

052P: Ajuda mútua

053A5: Ah::: tá”

Esses momentos indicam que, apesar de possuírem uma boa base sobre o assunto, também possuem dificuldades com certos conceitos e exemplos. Nesse sentido, a PI pode ter tido sucesso em um de seus objetivos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 201) que seria o de “fazer que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém”.

4.2 Organização do Conhecimento (OC)

Duas semanas após a PI, desenvolvi as atividades da OC na escola, que consistia em jogar o RPG junto dos alunos e a resolução de uma atividade escrita (Apêndice B) na qual eles tiveram que identificar as RE presentes na história do jogo. O RPG foi desenvolvido utilizando o roteiro construído durante essa pesquisa (Apêndice A) ao mesmo tempo que era gravado com o objetivo de registrar as falas e maneiras que os alunos utilizaram para se expressar.

O objetivo desse momento é o de estudar sistematicamente os conhecimentos selecionados para a compreensão do tema (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002) de forma a aproximar os significados que os alunos atribuem às situações aos conhecimentos científicos. A partir da análise das informações construídas durante a OC, sistematizei o Quadro 3 com as categorias de análise:

Quadro 3. Categorias de análise emergentes da OC.

Categorias de Análise	Eixos Temáticos	Descrição	Exemplos
Noções Científicas Emergentes	Noções sobre Zoologia	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que demonstraram conhecimentos sobre zoologia	085P: “Os peixes-pedra que estão levando vocês, eles têm um pequeno corpo com braços e pernas e eles têm membranas interdigitais. Vocês sabem membranas interdigitais? Tipo pé de pato...” 086Ani: “Tipo sapo?”
	Noções sobre Competição	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que demonstraram conhecimentos sobre competição	089Ani: “Então os peixes-leão, o tubarão, os peixes-escorpião... São inimigos dos peixes-pedra?” 090P: “Sim, são inimigos dos peixes-pedra.” 091Ani: “Inimigos da gente ou deles?”
	Noções sobre Ficologia	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que demonstraram conhecimentos sobre ficologia	094Ani: “Esse aqui. Porque ele faz fotossíntese.” 098A6: “Porque quando ele está no coral, por causa que ele brilha com o coral, aí você pode perceber que ele pode fazer fotossíntese.”

	Noções sobre Parasitismo	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que demonstraram conhecimentos sobre parasitismo	103A7: “A gente pensou em fazer um acordo com os peixes.” 104P: “Qual é o acordo?” 105A7: “Os parasitas no corpo deles ()” 107A7: “Que a gente pode levar eles até os cientistas em troca de livrar eles de todos os parasitas.”
	Noções sobre Genética	Esse eixo temático agrupa respostas dos alunos que demonstraram conhecimentos sobre genética	136A1: “Oh, a gente mudou. O problema está no cromossomo X então. Já que como vem do homem, passa para o filho dele e para a filha dele, aí como o pai tem o X e o Y, já que não pegou... Foi passado para ele, já [] vai sofrer a filha dele.”

Fonte. Produzido pelo autor.

Como podemos observar no Quadro 3, as categorias de análise tiveram como foco as compreensões que emergiam durante a atividade do RPG, identificando a categoria de análise Noções Científicas Emergentes. Através das suas manifestações orais os alunos demonstraram diversos entendimentos sobre várias áreas de conhecimentos específicos da biologia, logo, foi possível organizar suas falas nas seguintes unidades de contexto: Noções sobre Zoologia, Noções sobre Competição, Noções sobre Ficologia, Noções sobre Parasitismo e Noções sobre Genética.

A categoria Noções sobre Zoologia surgiu ao identificar que os alunos demonstraram compreensão a respeito de membrana interdigital que pode ser identificada em sapos, o que indica que eles já haviam tido contato com esse conhecimento, seja no dia-a-dia ou através de mídia ou redes sociais.

Durante o RPG, os alunos demonstraram entender implicações da RE da competição entre espécies quando fizeram a escolha de soltar os animais que estavam detidos na prisão para lutar contra os seus inimigos na história. Com esses dados, identifiquei a categoria Noções sobre Competição, com a transcrição abaixo que ilustra o entendimento dos alunos:

089Ani: “Então os peixes-leão, o tubarão, os peixes-escorpião... São inimigos dos peixes-pedra?”

090P: “Sim, são inimigos dos peixes-pedra.”

091Ani: “Inimigos da gente ou deles?”

092P: “Aí vocês vão ter que resolver, se é de vocês ou só dos peixes-pedra.”

130A7: “A gente voltava lá na prisão para soltar os peixes que estavam []”

Em outro momento, em um desafio para definir qual micro-organismo seria apropriado para uma interação com o coral, os alunos demonstraram entendimento sobre qual micro-organismo seria capaz de realizar fotossíntese para ser inserido, como é exemplificado abaixo:

093P: “E aqui, o grupo de cientistas. Qual foi o que vocês escolheram? Nome e por que.”

094Ani: “Esse aqui. Porque ele faz fotossíntese.”

095P: “Mas qual é esse organismo?”

096A6: “É o... Qual é o nome do organismo?”

097P: “Assim, por que vocês chegaram à conclusão de que esse organismo faz fotossíntese?”

098A6: “Porque quando ele está no coral, por causa que ele brilha com o coral, aí você pode perceber que ele pode fazer fotossíntese.”

100A6: “Ele brilha um pouco... no coral. Aí quando ele brilha, dá para fazer tipo uma fotossíntese no coral onde praticamente a gente está. A gente chegou nessa conclusão.”

Durante a interação com os seres no RPG, os alunos também demonstraram compreensões que compuseram a categoria Noções sobre Parasitismo. Durante o jogo, ao perceber que os seres estavam sendo parasitados, eles propuseram levá-los até os cientistas, que seriam capazes de retirar os crustáceos que os parasitavam. Essa interação dos alunos no RPG mostra que compreendem que há um prejuízo para uma das espécies envolvidas nessa RE. A transcrição pode ser vista abaixo:

103A7: “A gente pensou em fazer um acordo com os peixes.”

104P: “Qual é o acordo?”

105A7: “Os parasitas no corpo deles ()”

106P: “Está bom, os peixes estão lá olhando vocês atentamente. O que vocês dizem para os peixes?”

107A7: “Que a gente pode levar eles até os cientistas em troca de livrar eles de todos os parasitas.”

A última categoria emergente durante o RPG foi Noções sobre Genética. Durante o jogo, os alunos foram desafiados a articular conhecimentos de genética sobre uma situação-problema, na qual a prole de um ser vivo havia nascido com a cor diferente dos progenitores. Inicialmente os alunos articularam conhecimentos de condições genéticas que poderiam explicar a cor diferente, como podemos ver no trecho da transcrição abaixo:

120A1: “A gente fez uma pequena pesquisa sobre o nosso [] e resolvemos. Como tu falaste, o cromossomo X e Y. Normalmente, a mulher vem com o cromossomo X e o homem vem com o X e Y. E em alguma corrente da genética,

algumas mulheres nascem com o cromossomo X e Y que resultou na cor diferente dela. Que não foi isso ou desisto.”

121P: “Então vamos pensar. Esse rei, teria essa condição ou não?”

122A1: “Não, mas como...”

123P: “Tá, a condição, ela é passada pelo X ou pelo Y?”

124A1: “É::: Pelo Y.”

125P: “Pelo Y? Então, se esse rei que tem a condição, e passa pelo Y a condição, esse rei não era para ter?”

126A1: “Mas não é hereditário, querendo ou não?”

127P: “Então, se fosse Y, esse devia ter e esse devia ter. Mas essa não devia ter.”

128A1: “Mas como eu estava te explicando, tem algumas mulheres que nascem com isso. Tipo, com o X e o Y.”

129P: “Mas a gente não está indo por aí, por essas exceções raras. Uma pessoa XXY ou com um Y defeituoso, algo assim.”

Porém após um pouco de orientação, foram capazes de chegar à conclusão que resolveria o problema. Uma das alunas explicou para todos os alunos da sala, o que mostra não somente a articulação de diversos conhecimentos do grupo, como boa implicação e engajamento na atividade, como podemos observar na transcrição abaixo:

136A1: “Oh, a gente mudou. O problema está no cromossomo X então. Já que como vem do homem, passa para o filho dele e para a filha dele, aí como o pai tem o X e o Y, já que não pegou... Foi passado para ele, já [] vai sofrer a filha dele.”

137P: “Como é?”

138A5: “É porque não pegou nele. Pegou nos irmãos dele e não pegou nele. Aí com isso, pela genética, passou para a filha dele.”

139P: “Mas se ele recebeu esse X da mãe, a mãe não tem a condição.”

140A1: “Mas o pai dele tem o X e o Y.”

141P: “Então o pai dele passou o que para ele?”

142A8: “Passou o X.”

143P: “Se ele passou o X, ia ser X e X, ia ser uma rainha.”

144A1: “Mano, a rainha traiu o rei. Porque se fosse antigamente, o X dele aqui passou para ela.”

145P: “Ah, então a rainha o traiu porque o X do irmão dele passou para a filha.”

146A1 e A5: “Isso.”

Analisando o desenvolvimento das atividades durante o momento do RPG, percebi bastante engajamento por parte dos alunos. Durante a PI, havia bastante discussão sobre qual classe eles escolheriam para jogar na semana da OC, com uma aluna estando indecisa sobre qual grupo fazer parte por se interessar por dois tipos diferentes de personagem. Após a PI,

quando orientei sobre algumas informações e como se joga o RPG, um aluno perguntou sobre dicas de como ser mestre do jogo. Durante a OC, os alunos vibravam a cada conquista, especialmente os que faziam parte do grupo de guardas, que lutaram contra os seres inimigos na história.

Esse engajamento por parte dos alunos caracteriza o RPG como uma ferramenta provocadora e que convida ao pensamento crítico para a resolução dos problemas a serem enfrentados, dessa forma, promovendo a apropriação dos alunos dos saberes presentes na estratégia. É o que se pretende nesse momento pedagógico, como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 195) argumentam: “a apreensão pelo aluno, via problematização – que envolve a formulação de problemas a serem enfrentados – de uma interpretação oriunda de conhecimentos científicos, a qual será introduzida pelo professor”.

Após esse primeiro momento da OC, o qual foi destinado a jogar o RPG, o segundo momento consistiu em uma atividade (Apêndice B) que trazia uma reflexão sobre a história que eles haviam tido contato durante o jogo, pedindo para que identificassem pelo menos um exemplo de cada RE que esteve presente durante o RPG. Dessa forma, havia o estudo sobre os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da PI de forma a desenvolver uma compreensão científica das situações (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002).

Os dados produzidos corroboram com o entendimento de Marins (2017, p. 93) de que o uso do RPG em sala de aula potencializa a “motivação, socialização, possibilidade de aprender conteúdos extras aos apresentados no currículo da disciplina, participação ativa, cooperação, trabalho em equipe, interação (...)”. Além disso, assim como a autora entendo que o RPG enquanto tecnologia educacional de baixo custo pode ser utilizada em diferentes realidades escolares, bem como tem potencial para a abordagem interdisciplinar dos saberes.

Destaco que houve pouco retorno quanto às atividades nesse momento da pesquisa. Inicialmente eles deveriam explicar o motivo por terem escolhido o trecho ou interação específica da história para exemplificar cada RE, porém ao perceber que eles estavam apresentando dificuldade para completar as questões, e em virtude do tempo que estava se tornando escasso, pedi para que simplesmente identificassem as RE destacando os exemplos.

Os alunos não finalizaram as atividades a tempo, então propus que terminassem a atividade da OC e produzissem a atividade da AC em casa para buscar na semana seguinte. Além das questões de limitação de tempo, também houve momentos em que as atividades da semana necessitaram de pausa para permitir que os alunos prestassem provas ou se preparassem para o Exame Nacional do Ensino Médio, além da ocorrência de feriados. Essas atribuições

dificultaram a continuação da pesquisa, portanto não foi possível discutir com os alunos sobre as suas respostas da OC.

Dessa forma, quando busquei as atividades, tive o retorno de 13 estudantes da turma, e somente 2 retornos da AC. Ainda assim, foi possível organizar dados contendo as informações produzidas pelos estudantes em cima de suas experiências e produções de significados. A seguir mostro o Quadro 4 que resume os dados originados na segunda atividade da OC sobre os exemplos de RE presentes na história do RPG:

Quadro 4. Identificação dos exemplos de RE presentes no RPG.

Categorias de Análise	Unidades de Contexto	Tipo de RE	Identificação dos exemplos de RE no RPG
Compreensões Corretas	Unanimidade	Sociedade	Peixes-Pedra (13)
	Concordância Alta (Acima de 80%)	Canibalismo	Peixes-Pedra Rei (12) e Corais Rivais (1)*
		Competição	Corais (11) e Outros Peixes Humanoides (2)
		Amensalismo	Algas Pirrófitas (12) e Budiões (1)*
	Baixa Concordância	Predatismo	Budiões (5), Outros Peixes Humanoides (4) e Lesmas Marinhas (2)
Compreensões Parcialmente Equivocadas	Compreensões Parcialmente Equivocadas	Parasitismo	Cymothoa (9), Micro-organismos (2) e Peixes Rêmora (1)
		Colônia	Águas-vivas (9), Corais (8), Cardume de Peixes (7), Anêmonas (7), Lesmas Marinhas (6) e Corais Rivais (1)
		Comensalismo	Peixes Rêmora (7), Corais (4), Corais Rivais (4), Crustáceos Cymothoa exigua (2), Micro-organismos (2), Tubarões (2) e Budiões (2)
		Mutualismo	Prisioneiros (5), Peixes Rêmora (5), Crustáceos Cymothoa exigua (4), Anêmonas (2), Micro-organismos (2) e Peixe-Pedra Rei (1)

Fonte. Produzido pelo autor.

A partir da análise do Quadro 4, podemos fazer algumas observações sobre os significados produzidos pelos alunos. Defini duas categorias de análise: as Compreensões Corretas e as Compreensões Parcialmente Equivocadas. Nas Compreensões Corretas, observei que, em alguns casos, os alunos identificaram exemplos diferentes, porém todos estavam corretos. Em outros casos, havia concordância quase total, porém um participante exemplificou com uma interação que não caracteriza corretamente a RE em questão.

Nas Compreensões Parcialmente Equivocadas, havia casos em que as identificações estavam corretas e outros casos em que estavam equivocadas. É provável que os alunos não tenham entendido alguns aspectos da RE nesses casos ou enfrentaram mais dificuldades para compreendê-las.

Na RE da sociedade, a escolha dos peixes-pedra foi unânime entre todos os participantes, o que pode indicar que as características dessa RE ficaram bem definidas durante a SD. Já as RE do canibalismo e do amensalismo apresentaram uma quase unanimidade, porém com um único exemplo diferente e equivocado.

Na RE do amensalismo, os alunos apresentaram o mesmo exemplo, das algas pirrófitas, porém um aluno copiou um trecho que falava das algas pirrófitas, mas também citava sobre os budiões. Existe a possibilidade de que o aluno não estivesse atento ao transcrever o trecho e adicionou sobre os budiões, mas também é possível que tenha partido da não compreensão de que são interações diferentes e que o peixe budião não interfere no fenômeno do amensalismo presenciado na mesma cena do jogo.

Na RE do canibalismo, o exemplo do peixe-pedra-rei foi bastante característico dessa unidade de contexto, sendo identificado por quase todos os integrantes. Apesar disso, um aluno mencionou a disputa entre corais por espaço em um dos locais do RPG. É possível que, ao descrever que eles lutam entre si através de filamentos que saem de seu corpo, o aluno tenha entendido que havia uma interação de canibalismo entre eles.

A terceira e última unidade de contexto de Concordância Alta é a competição, na qual os alunos apresentaram exemplos corretos, identificando que os corais passam por um processo de competição interespecífica e a própria competição entre os peixes-pedra e os peixes humanoides de outras raças. Por fim, dentro as categorias de análise das Compreensões Corretas, temos o predatismo, o qual foi formado por exemplos corretos de interações, apesar de haver respostas diferentes. Essa análise pode nos indicar que os conteúdos dessas RE ficaram bastante claros.

A respeito da categoria de análise das Compreensões Parcialmente Equivocadas, temos o parasitismo, no qual houve boa parte de identificações centradas na escolha correta dos

crustáceos *Cymothoa exigua*, ainda houve muitas compreensões equivocadas. O parasitismo parece estar definido de forma clara, mas ainda não é um conteúdo entendido com facilidade pelos estudantes.

Outra RE é a da colônia. Nessa RE, os alunos citaram diversos exemplos como águas-vivas, corais, cardume de peixes, anêmonas, lesmas marinhas e corais rivais – que estavam em competição na história. É possível que eles tenham confundido as características da colônia ao atribuir os cardumes de peixes, anêmonas e lesmas por estarem formando parte do ecossistema aquático da história.

As últimas REs do Quadro 4, comensalismo e mutualismo, possuem situações parecidas, nas quais os alunos apresentaram dificuldade de entendimento e exemplificaram com diversas interações que não compreendem essas REs. Apesar de haver uma prevalência maior dos exemplos corretos, eles estavam presentes em pouco mais da metade das produções. Essas identificações podem indicar que as características dessas REs não ficaram tão claras, resultando na identificação equivocada apresentada.

4.3 Articulação do Conhecimento (AC)

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 202), a articulação do conhecimento busca “capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais”. Partindo dessa argumentação, a AC se voltou para a produção do mundo ficcional que levaria em consideração a forma como os conhecimentos seriam articulados para essa construção.

Ao analisar os dois trabalhos retornados da AC, desenvolvi o Quadro 5 para cada um que indica os conhecimentos científicos que pude identificar na escrita de cada texto. A primeira produção diz respeito a uma sociedade de seres que vivem próximos a vulcões:

Quadro 5. Identificação dos temas emergentes na primeira produção da AC.

Categorias de Análise	Unidades de Contexto	Temas
Noções de Ciências	Anatomia	“Uma sociedade de seres de grande estrutura com coloração avermelhada (...)”
	Habitat	“(...) que vive dentro das montanhas”
Noções Culturais	Aspectos Culturais	“(...) os vulcanos vivem para adorar um coração vulcânico”
	Aspectos Culturais	“(...) para tal acontecimento, eles batalham entre si até algum membro ser morto”

	Aspectos Culturais	“(…) onde homens e mulheres trabalhavam em conjunto para fazer estruturas para lançar ao mar de lava como meio de adoração”
Relações Ecológicas	Organização de trabalho	“Na relação, os homens faziam as armas para a mulher e a mulher provia o alimento (…)”
	Canibalismo	“Os valcanos se alimentavam de seu próprio povo quando entram em decomposição (…)”
	Canibalismo	“(…) os combates só acontecem entre as mulheres e os homens se alimentam dos restos”
	Amensalismo	“(…) o coração liberava uma luz que liberava substâncias que deixavam o ambiente cheiroso fazendo que animais ficassem longe da caverna”
	Comensalismo	“Os animais queriam entrar na caverna para comer o alimento que a batalha deixou”
	Predatismo	“Quando as batalhas não aconteciam, os valcanos iam para a floresta caçar ursos para se alimentar e as peles fazer tochas”

Fonte. Produzido pelo autor.

Os seres que compõem a sociedade dessa produção estão relacionados a vulcões e possuem aspectos anatômicos e culturais relacionados a essa informação. A partir da análise do quadro 5, identifiquei três categorias: Noções de Ciências, Relações Ecológicas e Noções Culturais.

A categoria de análise intitulada Noções de Ciências emergiu a partir da descrição anatômica dos seres da sociedade presente no mundo ficcional produzido, assim como a partir de um breve comentário sobre onde vivem, indicando o seu habitat. Foi possível perceber que há um conjunto de ideias que norteia a produção textual de forma a produzir uma temática que caracteriza o mundo, a qual se expande a partir das noções culturais conferidas à história.

A partir da análise da categoria Noções Culturais, é possível comentar sobre como as características culturais que foram apresentadas enriquecem ainda mais a narrativa, desenvolvendo um mundo mais consistente e estruturado. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 12) “o desafio é educar as crianças e os jovens, propiciando-lhes um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico, de modo que adquiram condições para enfrentar as exigências do mundo contemporâneo”. Esses elementos culturais adicionaram uma camada social, extrapolando os conhecimentos científicos da biologia, e articulando saberes de diferentes áreas. Essa caracterização pode ser bem definida pelos seguintes trechos:

“(…) para tal acontecimento, eles batalham entre si até algum membro ser morto”

“(…) onde homens e mulheres trabalhavam em conjunto para fazer estruturas para lançar ao mar de lava como meio de adoração”

A análise da categoria das Relações Ecológicas evidencia o nível de implicação na atividade, pois diversos tipos de RE fizeram parte da descrição da história. O seguinte trecho exemplifica a organização do trabalho, característica importante da RE da sociedade.

“Na relação, os homens faziam as armas para a mulher e a mulher provia o alimento (…)”

Também identifiquei a presença de canibalismo em trechos que explicam como os seres se alimentam de indivíduos da mesma espécie seguindo uma perspectiva cultural, já mencionada. Além disso, o seguinte trecho deu características que poderiam ser entendidas como características da RE do amensalismo por conta da substância produzida que impede que outros organismos vivam naquele ambiente:

“(…) o coração liberava uma luz que liberava substâncias que deixavam o ambiente cheiroso fazendo que animais ficassem longe da caverna”

Finalmente, observei a presença de predatismo quando o texto explica sobre as idas à floresta para caçar para a própria subsistência, assim como também observei a RE do comensalismo quando o texto dizia que os animais buscavam os lugares onde ocorreram as batalhas para se alimentar dos restos.

A segunda produção diz respeito a um mundo no qual os seres humanos trouxeram os dinossauros de volta à vida.

Quadro 6. Identificação dos temas emergentes na segunda produção da AC.

Categorias de Análise	Unidades de Contexto	Temas
Noções de Ciências	Biotechnology	“(…) os humanos estavam em laboratórios criando, a partir do DNA extraído de insetos e outras substâncias, diferentes tipos de dinossauros”
	Ecologia	“(…) e com isso o fim da extinção”
	Ecologia	“(…) os humanos acabaram perdendo o controle e resolveram criar o maior e o mais carnívoro dinossauro de todos os tempos”
	Ecologia	“(…) matando tudo que estivesse pelo seu caminho”
	Ecologia	“E no fim, os humanos tiveram que tomar medidas de cuidados para salvar suas vidas.”

	Anatomia	“(…) diferente dos Pampadromaeus, que são pequenos herbívoros com apenas 50 centímetros de altura, que vivem no mínimo 6 anos”
	Anatomia	“(…) o Espinossauro, esse carnívoro pode se camuflar e é muito inteligente, podendo chegar aos 15 metros de altura”
	Taxonomia	“Eles criaram vários grupos diferentes (…)”
	Taxonomia	“(…) os giganotossaurus por exemplo, eles representam o maior dino carnívoro”
Relações Ecológicas	Canibalismo	“(…) essa espécie em específico não podem ficar juntos, porque quando isso ocorria, eles se matavam e se alimentavam uns dos outros”
	Competição	“(…) essa espécie em específico não podem ficar juntos, porque quando isso ocorria, eles se matavam e se alimentavam uns dos outros”
	Predatismo	“(…) os Estauricossaurus se alimentavam dos restos da carne dos Pampadromaeus”

Fonte. Produzido pelo autor.

A partir da análise dos dados dessa produção, surgiram as seguintes categorias: Noções de Ciências e Relações Ecológicas. Nessa produção as RE se fazem presentes em menor quantidade, pois a pessoa que escreveu teve como foco descrever diversos grupos de dinossauros que foram trazidos de volta à vida no mundo ficcional.

Como parte da categoria de Noções de Ciências, temos a unidade de contexto Biotecnologia a partir da explicação sobre a forma que encontraram para trazer os dinossauros de volta à vida. Os diversos trechos a seguir apontaram conhecimentos sobre ecologia ao pensar sobre como os humanos deram fim à extinção dos dinossauros e como se deu a interação de um dos dinossauros criados em laboratório com os seres humanos e com o mundo real.

“(…) e com isso o fim da extinção”

“(…) os humanos acabaram perdendo o controle e resolveram criar o maior e o mais carnívoro dinossauro de todos os tempos”

“(…) matando tudo que estivesse pelo seu caminho”

“E no fim, os humanos tiveram que tomar medidas de cuidados para salvar suas vidas.”

Também observei conhecimentos sobre taxonomia e anatomia nos trechos abaixo, que articulam conhecimentos de grupos de dinossauros e os caracterizam fisicamente, indicando que quem escreveu se dedicou pesquisando novas informações ou buscou seus conhecimentos prévios para descrever esses grupos.

“(…) diferente dos Pampadromaeus, que são pequenos herbívoros com apenas 50 centímetros de altura, que vivem no mínimo 6 anos”

“(…) o Espinossauro, esse carnívoro pode se camuflar e é muito inteligente, podendo chegar aos 15 metros de altura”

“Eles criaram vários grupos diferentes (…)”

“(…) os giganotossaurus por exemplo, eles representam o maior dino carnívoro”

Além da caracterização anatômica e taxonômica, também houve descrições comportamentais de interações intra e interespecíficas desses dinossauros que demonstraram o domínio de conhecimentos a respeito de RE, como podemos ver nos trechos a seguir:

“(…) essa espécie em específico não podem ficar juntos, porque quando isso ocorria, eles se matavam e se alimentavam uns dos outros”

“(…) essa espécie em específico não podem ficar juntos, porque quando isso ocorria, eles se matavam e se alimentavam uns dos outros”

“(…) os Estauricossaurus se alimentavam dos restos da carne dos Pampadromaeus”

Apesar de um retorno baixo, apenas nessas duas produções foi possível identificar uma grande quantidade de noções científicas, demonstrando que a criação de mundo implicou em uma articulação de conhecimentos diversos envolvendo Ciências e Biologia, mas também aspectos sociais e culturais que foram incorporados às narrativas.

Como apontado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 202):

Abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

O objetivo do ensino deve ser o de fazer uma aproximação entre os conhecimentos científicos e os significados atribuídos às situações da vida dos alunos, dando origem à articulação desses conhecimentos em seu cotidiano e em suas experiências pessoais. É capacitá-los para manter a sua visão atenta à ciência e à biologia que estão presentes no dia-a-dia.

O rigor científico das compreensões produzidas pelos estudantes no decorrer das atividades desenvolvidas evidencia o potencial do RPG na construção de conhecimentos complexos e bem articulados sobre os conteúdos trabalhos. Essa inferência vai no sentido das compreensões de Silva e Cavalcanti (2023, p. 10) que destacam que em

“uma sociedade em que as crianças procuram respostas prontas e não se sentem estimuladas a pensar, o RPG atrelado à educação, ao requerer de seus jogadores um raciocínio lógico, articulado e explicitado por meio de falas dirigidas a diversos participantes, se constitui como uma atividade de grande importância para o desenvolvimento social e intelectual dos nossos alunos.” (Silva e Cavalcanti, 2023, p. 10).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao explorar os dados emergentes desta pesquisa, podemos ter uma percepção do potencial que o RPG tem como estratégia didática, sendo uma ferramenta que propicia o engajamento, assim como é extremamente adaptável, sendo capaz de compreender quaisquer tipos de problemas a serem resolvidos pelos alunos enquanto jogadores.

Os resultados da análise das categorias provenientes do RPG e da SD desenvolvidos junto aos estudantes nessa investigação mostram que havia muita curiosidade dos alunos sobre a estratégia, pois muitos nunca haviam jogado antes e se interessaram pelo jogo. Essa curiosidade levou a uma experiência satisfatória, pois eles mostraram bastante envolvimento com as situações e problemas enfrentados durante a história, assim como imergiram no mundo ficcional do jogo.

Apesar disso, houve pouco retorno das atividades. Entendo que podem existir diversos motivos para o retorno baixo das atividades da AC. Pode ter ocorrido porque os alunos não quiseram escrever a narrativa, tiveram dificuldade, não se sentiram convencidos o bastante para escrever esse material ou o meu tempo de atuação à frente da turma foi atravessado por interrupções ou insuficiente em relação ao que seria necessário. Possivelmente, se fosse uma atividade com maior disponibilidade de tempo ao longo do ano, os alunos ficassem mais implicados.

Apesar de precisar de um bom planejamento prévio, o RPG possui uma adaptabilidade singular por permitir que se crie um mundo ficcional com regras determinadas por quem o constrói. Desse modo, é uma ferramenta que deve ser explorada por docentes de diversas áreas das ciências naturais e exatas, pois conceitos físicos, químicos e biológicos podem ser adaptados facilmente para fazer parte do sistema de regras matemáticas, assim como conceitos das áreas das ciências humanas podem ser trabalhados a partir da interação dos alunos com o mundo ficcional.

As atividades da SD proposta pela pesquisa ajudam a apontar para uma direção na qual temos diversas possibilidades de diálogos entre diferentes saberes e nos movemos na direção contrária ao ensino tradicional e *bancário* (Freire, 1987), que descontextualiza e fragmenta as áreas de conhecimento. É a partir de um exercício de criatividade e imaginação que leva em consideração a complexidade do mundo que daremos passos em direção à *reforma do pensamento* (Morin, 2000).

REFERÊNCIAS

- ALTHUSSER, L. **Aparelhos ideológicos de Estado**. Rio de Janeiro: Graal. 2; 1985.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL, J.R.; DE LUCENA EVANGELISTA, J.; NUNES, A.O.; MACEDO, L.C. A utilização do RPG “EPIDEMIA” como estratégia metodológica para o ensino de Ciências e Geografia no Ensino Fundamental a partir de uma perspectiva CTS. **Revista Insignare Scientia-RIS**. Dec 18;3(5):486-99. 2020.
- DE ABREU COELHO, I.M. **O uso do Role Playing Game (RPG) como ferramenta didática no ensino de Ciências**. 2017.
- DE ARAÚJO, L.S.; DE AGUIAR, V.D.; DE SOUSA CAVALCANTI, L.; DA SILVA SANTOS, A.G.; LARRYYS, M. Revolubichos: uma proposta de RPG no ensino de Educação Ambiental na Amazônia. **Bio-grafia**. 2022.
- DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; & PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez. 2002.
- DUFLO, C. **O Jogo de Pascal à Schiller**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- EINSTEIN, A.; INFELD, L. **Evolution of physics**. Simon and Schuster; 1938.
- FALCÃO, T.; GRAY, K. A Colonização do Jogo pelo Capitalismo Neoliberal. **Contracampo**, Niterói, v. 40, n. 2, 2021.
- FEYERABEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro, F. Alves, 1977.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GOMES, G.D. **Teoria e aplicações da fórmula de Bhaskara**. 2020.
- GONZAGA, G.R.; MIRANDA, J.C.; FERREIRA, M.L.; COSTA, R.C.; FREITAS, C.C.; FARIA, A.D. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**. Apr 4;17 (7):1-2. 2017.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Perspectiva: São Paulo. 1999.
- ISKANDAR, J.I.; LEAL, M.R. Sobre positivismo e educação. **Revista Diálogo Educacional**. 3(7):1-6. 2002.
- LIRA, F.D.; SMANIA-MARQUES, R. Mais um nada comum dia na escola: um jogo educacional complexo no estilo rpg de aventura para tratar o tema sexualidade. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 2, p. 2021.

MARINS, E. S. **O uso de Role-Playing Game (RPG) no ensino de Ciências: uma atividade voluntária e complementar às aulas no Ensino Fundamental II**. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

MORIN, E. (1999). **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. – 2. ed. – São Paulo: Cortez. Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORIN, E. (1921). **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. - 8ª ed. -Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária : O pensamento complexo como “método” de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

NOGUEIRA, M. L. G. de A. **Diálogos entre ciências e ficção científica: uma estratégia para discutir ética científica baseada na teoria da objetivação**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Natal, 2019.

OKANE, E.S.; TAKAHASHI, R.T. O estudo dirigido como estratégia de ensino na educação profissional em enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. 40:160-9. 2006.

RANDI, M.A. **Criação, aplicação e avaliação de aulas com jogos cooperativos do tipo RPG para o ensino de biologia celular**. Universidade Estadual de Campinas. 2011.

SAVIANI, D. **Escola e democracia: polêmicas do nosso tempo**. Campinas: Autores Associados. 1999.

SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. Sobre a Noção de Onivoria das Ideias – Experiências de um Músico Professor de Ciências. **Paradigma**, v. 39, n. 2, p. 175-189, 2018.

SILVA, C. S. da, CAVALCANTI, E. L. D. O RPG na Educação em Ciências: uma revisão bibliográfica de teses e dissertações. **Atas... XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2023.

UCUS, S. Elementary school teachers’ views on game-based learning as a teaching method. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**. May 13;186:401-9. 2015.

VASQUES, R. C. **As potencialidades do RPG (Role Playing Game) na educação escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara 2008.

APÊNDICES

Apêndice A. Roteiro do RPG sobre Relações Ecológicas

Synanceia – O Temor das Profundezas

Tudo começa com uma operação delicada. É o ano de 2080 e um submarino estava transportando uma carga secreta nas águas da costa brasileira. Neste submarino se encontram cientistas, diplomatas e guardas, todos escolhidos para levar uma carga especial que ninguém mais no planeta sabe da existência.

Vocês são os tripulantes desse submarino e estão transportando uma espécie de pedra não muito grande, que é áspera e tem uma profunda coloração azul escuro, como o oceano, que emite uma pálida luz azulada capaz de iluminar um ambiente escuro. Com o avanço da tecnologia, vocês possuem trajes especiais que permitem interagir e sobreviver debaixo d'água. Cada tipo de personagem possui um traje diferente.

O professor então repassa informações sobre cada tipo de grupo. É importante destacar que os estudantes devem lembrar das habilidades que podem usar durante o RPG.

*Cientistas são capazes de identificar conhecimentos sobre a vida marinha, sendo capazes de fazer testes de **investigação** para observar padrões, e **ciência** para buscar saberes sobre biologia, física, química ou medicina. O seu traje é capaz de analisar as propriedades físicas, químicas e biológicas do mundo.*

*Guardas são lutadores e conhecedores de artes marciais, sendo capazes de fazer testes de **força** para carregar objetos ou corpos pesados, **luta** para proteger os cientistas e os diplomatas e **agilidade** para se movimentar rapidamente ou com furtividade. O seu traje é capaz de nadar em velocidade muito maior.*

*Diplomatas são especialistas em entender idiomas criados por seres do ambiente marinho, sendo capazes de fazer testes de **encenar** para simular alguma situação, **mentir**, **ameaçar** ou **persuadir** para tentar convencer alguém a fazer alguma coisa. O seu traje é capaz de identificar e traduzir idiomas e escritas não humanas.*

Os testes são feitos por grupo, não individualmente, portanto será somente uma rolagem de dado (ou duas em caso de vantagem ou desvantagem) para representar o grupo de alunos. Todos são capazes de fazer todos os testes, porém se você faz um teste que não é inerente ao seu personagem, você ganha desvantagem. Por exemplo: um cientista que tente fazer um teste de luta irá forçar o traje e terá que jogar o dado duas vezes e ficar com o menor resultado. Não é possível usar características de traje que não sejam as suas. Por exemplo: um diplomata não pode tentar analisar propriedades químicas de uma alga.

Regras de combate: sempre que os estudantes entrarem em combate, será realizado um desafio de dados. O mestre representando os inimigos e um estudante representando uma equipe de guardas jogam um d20 (dado de 20 lados, porém é possível usar dados com menos lados, por exemplo: 6, 8, 10...). Quem tirar o número maior ganha 1 ponto, se for empate ambos ganham 1 ponto. O combate finaliza quando ou os inimigos ou os guardas conseguirem 3 pontos primeiro. Tirar 20 concede 2 pontos de uma vez, tirar 1 concede dois pontos aos adversários e se ambos tirarem 20 ou 1, é um empate normal. Caso uma equipe tire 1 e a outra tire 20, a que tirou 20 vence o combate imediatamente.

Neste momento, o professor dá poucos minutos para que os alunos possam se organizar em grupos que se refiram aos tipos de personagens da história (cientistas, diplomatas e guardas).

Foi usando essas tecnologias que foram capazes de encontrar e extrair essa pedra misteriosa que dizem possuir poderes sobrenaturais. Também foi assim que encontraram civilizações e sociedades no fundo do mar de diversos tipos de peixes, que possuem um ancestral em comum com peixes da ordem Scorpaenidae (peixes-pedra, peixes-escorpião, peixes-leão, peixes-dragão, etc.). E o seu trabalho é simplesmente levar essa pedra até os seus superiores.

Seria um trabalho fácil se a pedra não fosse mágica e atraísse esses habitantes do fundo do mar. Portanto, não demorou muito para... BOOM! O submarino parece bater em alguma coisa de repente e treme completamente. Alguns de vocês percebem pelas janelas que existem tentáculos gigantes grudados no submarino enquanto ele é puxado para baixo. Em um milésimo de segundo vocês veem o tentáculo brilhando enquanto eletrocuta o submarino, ocorre um curto-circuito e todos acabam desmaiando.

...

Após algum tempo, vocês vão acordando aos poucos e percebem que estão sendo carregados por diversos seres humanoides com cara de peixe-pedra. Entretanto o traje de vocês ainda não está funcionando, ainda estão em fase de recuperação de dados e reinicialização do sistema enquanto vocês observam o que acontece. Esses peixes têm vários espinhos por todo o corpo e a sua pele parece ter uma textura áspera, como se fosse rocha mesmo. Eles têm a cabeça parecida com um peixe-pedra, um pequeno corpo com braços e pernas e membranas interdigitais parecidas com pés de patos e uma nadadeira caudal, os quais eles usam para nadar enquanto levam vocês. Eles possuem diferentes tamanhos, mas todos possuem uma coloração marrom-avermelhada, que vai do mais escuro ao mais claro, e cheia de pontos brancos.

Agora o traje já recuperou os dados, mas ainda precisa reiniciar o sistema. Enquanto isso, vocês se aproximam do que parece ser uma cidade embaixo d'água onde eles vivem, e vocês têm uma visão incrível: esse lugar é uma enorme rocha repleta de corais (esverdeados, azulados e avermelhados) que se estruturam no formato de um peixe-pedra, formando até os espinhos e barbatanas. Uma luz azulada percorre os corais, como se fosse um sistema que os conecta como um ser vivo só. Cardumes de peixes das mais variadas cores e tamanhos, lesmas marinhas, águas-vivas, anêmonas, entre diversos outros animais e seres vivem ali. É um lugar extremamente rico em biodiversidade e cores.

Todos fazem um teste de percepção (dificuldade: 10). Quem obteve sucesso percebe que há diferentes cores e hierarquia entre os peixes humanoides. Peixes de coloração arroxeada comandam os de coloração avermelhada que estão levando vocês, que parecem ser somente operários, fazendo o trabalho braçal.

E assim vocês são separados e levados a lugares diferentes. Porém, agora o traje de vocês já reiniciou e está pronto para tudo.

Neste momento o professor deve atribuir um número para cada grupo (atentando para as sugestões). Cada grupo possui uma cena para interagir com o mundo e o mapa.

Lugar 1 (Sugestão: grupo diplomata)

Vocês estão em um salão ornado com diferentes corais, tal qual o lado de fora, com diversos cardumes de peixes nadando por entre belas estátuas de peixes-pedra iluminadas que estão distribuídas pelo salão. Ali vocês veem peixes-pedra observando com atenção os seres estranhos que acabaram de chegar, todos possuem uma coloração azulada.

Teste de percepção (dificuldade 10). Caso a equipe tenha sucesso, eles irão perceber que os peixes-pedra são como se fossem a nobreza do lugar, cochichando entre si com um ar de superioridade.

– Nossa, que criaturas curiosas! – o traje de vocês traduz o que o peixe-pedra comenta no seu próprio idioma. E logo vocês escutam mais comentários. – Será que eles são comestíveis? De onde vieram? Para onde vão? Que traje feio é esse?

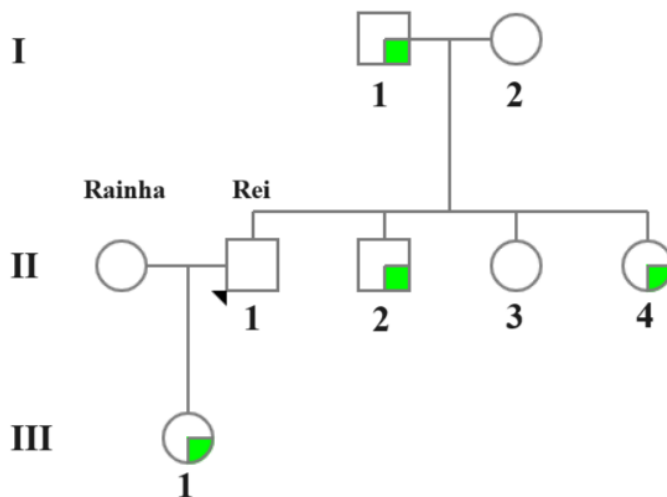
Os alunos podem tentar interagir com os peixes-pedra, mas eles só irão olhar para os humanos com desdém e superioridade, não se dando o trabalho de responder, apenas o que lhes convém e se perguntando mais curiosidades. (Por exemplo: “Oh, eles falam!” ou “Será que possuem inteligência como nós?”).

Nesse momento, interrompendo tudo e todos, entra um peixe-pedra gritando em plenos pulmões:

– O rei teve um filho! E a cor dele é diferente!!!

O choque entre a corte do rei é tremendo, diversos peixes-pedra boquiabertos com a situação! – O rei e a rainha têm a cor normal, mas o filho não! Ele nasceu marrom! Será que a rainha botou um par de chifres no peixe?

Eles falam tanto que vocês acabam tendo as seguintes informações:



O rei anterior possuía a cor diferente, mas a rainha anterior não. O atual rei e sua irmã não possuem também, mas tem um irmão e uma irmã que possuem a cor diferente. O gene dessa cor diferente é herdado pelos cromossomos sexuais, então vocês percebem que é parecido com o daltonismo nos seres humanos. Se vocês decifrarem essa fofoca, é possível que eles fiquem distraídos o suficiente para vocês escaparem.

Lugar 2: (Sugestão: grupo cientista)

Os peixes-pedra levam vocês mais para dentro dos túneis até que chegam em uma fenda, uma abertura no chão das cavernas completamente escura, e soltam vocês lá embaixo. É impossível enxergar nesse local, pois a luz não chega até aquela profundidade, então a única opção é ir Tateando pelas paredes e seguir se movendo por esse labirinto indecifrável. Vocês não conseguem nem identificar para que direção fica a parte de cima, a abertura da fenda.

O professor(a/e) pode deixar os alunos livres para testar maneiras de sair. Para direcionar a história, as luzes e lanternas dos trajes podem não chegar muito longe e eles acabam não sabendo para onde estão indo. Tateando, eles percebem que ali existem corais iguais aos que existem na parte de cima da caverna.

Ao tatear o ambiente ao redor de vocês e enxergando um pouco com a lanterna, é possível perceber que existem corais ali, tanto quanto no resto dos túneis. Entretanto esses corais não estão brilhando com a luz azul que ilumina o ambiente lá em cima. Eles estão brancos e pálidos, com uma aparência semi-morta. Além disso, nesse lugar existem diversos tipos de corais, em diferentes formatos, e nos pontos onde as colônias que ainda estão saudáveis se encontram, elas parecem lutar entre si com filamentos saindo de seu corpo e indo em direção aos corais rivais.

Os alunos então podem analisar os corais com o traje de cientista, nesse caso:

O traje abre um scan que sai da mão de vocês e analisa o estado do coral. O diagnóstico: Esses corais dependem de nutrientes das atividades fotossintéticas de micro-organismos que vivem dentro deles. É possível fazer uma inserção desses organismos capazes de realizar fotossíntese. Então o comando de voz do traje dá uma lista de microorganismos presentes no traje possíveis de serem injetados:

- Ordem: Caudovirales
- Família: Myoviridae
- Gênero: Tequatrovirus
- Espécie: *Escherichia virus T4*
- Reino: Monera
- Filo: Bacillota
- Classe: Bacilli
- Ordem: Lactobacillales
- Família: Lactobacillaceae
- Gênero: Lacticaseibacillus
- Espécie: *Lacticaseibacillus rhamnosus*
- Reino: Protista
- Filo: Dinophyta
- Classe: Dinophyceae
- Ordem: Suessiales
- Família: Symbiodiniaceae
- Gênero: Symbiodinium
- Espécie: *Symbiodinium microadriaticum*
- Reino: Fungi
- Filo: Ascomycota
- Classe: Saccharomycetes
- Ordem: Saccharomycetales

Família: Saccharomycetaceae

Gênero: Saccharomyces

Espécie: *Saccharomyces boulardii*

Os organismos são, respectivamente, um vírus bacteriófago, uma bactéria lactobacilo, uma alga zooxantela e um fungo probiótico. Caso os alunos não saibam identificar que organismos são esses, eles podem fazer um teste de Ciência. Caso tirem 5 ou mais, eles podem saber a resposta de um organismo escolhido entre os quatro de forma aleatória. Caso tirem 10 ou mais, podem saber de dois, caso tirem 15 ou mais, podem saber de três e caso tirem 20, podem saber de todos.

Após a inserção do organismo, o professor (a/e) deve informar que nada acontece. A ideia central é que eles entendam que precisam iluminar o coral com o organismo inserido para que comece a fotossíntese. Quando os alunos perceberem o que devem fazer, o professor menciona que o traje ajusta a luz elétrica para estimular a fotossíntese. Caso eles tenham inserido as algas, sucesso! Caso eles tenham inserido qualquer dos outros organismos, nada acontece e eles devem voltar a pensar. Entretanto nada acontece se eles não iluminarem os corais manipulados.

Em caso de sucesso:

Perfeito! Os corais começaram a ter vida novamente e a brilhar com uma luz azulada, iluminando a caverna e o caminho para cima!

Lugar 3: (Sugestão: grupo guarda)

Vocês são levados até uma área onde há diversos buracos nas paredes. Quando chegam mais perto, percebem que na verdade essas entradas têm “grades” feitas de coral e é como uma prisão.

Teste de percepção (dificuldade: 5). Caso a equipe tenha sucesso, no caminho das celas eles perceberam que existem outros seres dentro das celas. Caso tirem 10 ou mais, vão perceber que existem tubarões. Caso tirem 15 ou mais, vão perceber que existem outros peixes humanoides que lembram os peixes-pedra, porém parecem ser de espécies diferentes e pode ser que eles briguem caso estivessem soltos.

Vocês são colocados dentro da prisão. Existem diversos corais crescendo dentro das celas e nas entradas, impedindo a passagem, porém não são tão resistentes para humanos, então vocês podem quebra-los eventualmente. A parede também está coberta de cracas, um tipo de crustáceo sésil, que não é capaz de se mover, cujo exoesqueleto forma placas ao redor do organismo, semelhante a um copo, e analisando com calma, vocês percebem que a borda das placas dessas cracas é bastante afiada. Alguns peixes-pedra ficam para trás, vigiando a prisão.

Nesse momento os alunos ficam livres para escapar da prisão como acharem melhor. Eles podem soltar os outros prisioneiros (tubarões saem das jaulas, assustam os peixes-pedra e vão embora; outros peixes – peixes-leão e peixes-escorpião – que estão presos iriam atrás dos peixes-pedra para lutar, sendo bastante úteis para a fuga. Caso eles peguem as cracas e confeccionem algum tipo de arma, eles terão vantagem nas rolagens de combate (jogam dois dados e ficam com o resultado maior).

Lugar 4: (Sugestão: grupo cientista)

O grupo de vocês é o que mais anda pelos túneis até que os peixes-pedra aparecem em uma câmara bem grande dentro da “cidade”. É um lugar bastante caótico: há muitos peixes chamados de budião, que são um tipo de peixe papagaio, na cor azul, que se alimentam com seus dentes, que parecem um bico, atacando os corais para conseguir as algas lá de dentro. Num canto, vocês percebem outra situação: a água está rosa. Num canto há uma tubulação de esgoto saindo justamente dentro da caverna. Dessa tubulação sai lixo, líquidos, detritos, etc., com a cor rosada da água ao seu redor.

Após serem jogados ali, os peixes-pedra se dispersam e entram em diferentes túneis. Mesmo sabendo o túnel de onde vieram, o caminho ainda seria complicado de achar sem a iluminação. Ao olhar ao redor, bem num canto, a água está rosa. O coral está tão perturbado pelos budiões se alimentando e da água rosada que não consegue se regenerar o suficiente e não tem o brilho que poderia mostrar o caminho de volta.

Caso os alunos resolvam analisar a área rosa da água, o traje irá identificar: Está ocorrendo a proliferação de algas pirrófitas em um fenômeno chamado maré vermelha. Isso acontece quando há um aumento de certos nutrientes e elas proliferam sem controle, liberando substâncias tóxicas para outros organismos.

Neste caso, os alunos podem pensar em uma estratégia que pare o fluxo da tubulação de esgoto ou leve para outro lugar, parando a proliferação exagerada das algas. Entretanto, para os budiões, caso eles tentem se aproximar ou atacar, eles fogem para esconderijos na rocha e secretam uma espécie de casulo que disfarça o seu cheiro e protege de predadores. Eles podem colocar a tubulação dentro das tocas dos budiões e fazer com que eles fujam do lugar por conta das algas pirrófitas, ou procurar outros meios de lidar com eles.

Quando vocês resolvem os problemas dos corais, pouco a pouco o seu brilho vai voltando e mostrando a saída! Vocês então tomam o caminho de volta.

Lugar 5: (Sugestão: grupo diplomata)

O grupo de vocês é levado até um lugar onde muitos outros peixes-pedra estão em fila esperando para se alimentar. Vocês observam muitas espécies de gaiolas que contém peixes menores dos mais variados tipos, enquanto os peixes-pedra se aproximam e, muito rapidamente, engolem os pequenos peixes até se saciarem. E vocês são colocados em uma gaiola também, possivelmente virando almoço no futuro próximo.

Teste de percepção (dificuldade 10). Caso a equipe tenha sucesso, vai perceber parasitas nadando ao redor dos peixes-pedra que estão se alimentando no local. Eles entram pelas guelras dos peixes e se alojam ali. *Em caso de falha, eles só descobrem a sua existência mais à frente e percebem somente o seguinte:* vocês percebem que rêmoras estão presentes ali também. Elas normalmente acompanham tubarões, mas elas estão acompanhando e pegando restos de alimento que caem pelo chão e da boca dos peixes-pedra.

Quando vocês observam os arredores, dá para ver uma parede enorme de pedra com diversas coisas escritas no idioma deles junto a diversas imagens encravadas na rocha. *Caso eles usem o traje para traduzir o que está escrito:* Capaz de mover as profundezas esquecidas. A pedra capaz de levantar as marés. Nada irá sobrar na superfície.

Logo vocês sabem que é necessário levar a pedra para a superfície e o mais longe dali. Mas antes, vocês precisam fugir. Quando alguns peixes-pedra percebem vocês ali, eles se aproximam e demonstram querer interagir. *Caso eles interajam com os peixes-pedra que se*

aproximaram, algo bizarro pode ser observado: eles não se comunicam oralmente, na verdade eles abrem a boca e a mantêm aberta e o que aparece é um crustáceo parasita que toma o lugar da língua dos peixes (*Cymothoa exigua*) e controla os movimentos da boca. Quem fala com vocês, de fato, é o crustáceo.

– Que curioso, eu ainda não tinha visto esse tipo de comida por aqui.

– Será que são ricos em proteína? – diz outro parasita.

Nesse caso, os alunos podem interagir com eles e fazer perguntas. As seguintes informações podem ser abordadas: Eles são os Synanceia, um povo que possui um ancestral em comum com os peixes-pedra e que vive em sociedade no fundo do oceano. Estes são apenas operários, então não têm muita função além de coletar recursos e cuidar de onde vivem. Nós somos os Cymothoa, crustáceos que vivemos como línguas deles, mais especificamente, Cymothoa exigua. O que eles comem nós retiramos uma parte para se alimentar, os machos vivem nas brânquias dos peixes e as fêmeas comem a língua para viver no seu lugar. Existem Synanceia arroxeados que cuidam da comunicação entre eles e comandam as atividades que os avermelhados fazem. Existe também uma classe de Synanceia azulados que são os soldados e que reproduzem com a rainha. A rainha, Horrída, é uma Synanceia gigante totalmente azul escuro que comanda tudo.

Ao término da interação ou das informações: os parasitas estão famintos para provar carne humana, portanto agora vocês devem encontrar um jeito de tirar a atenção deles para que vocês possam escapar. Vocês conseguem quebrar pedaços do coral, porém é de pouco em pouco, e têm que ser furtivos para eles não perceberem, ou têm que distrair eles muito bem para não precisarem da furtividade. Usem uma das habilidades de diplomata.

Teste para distração (encenar, mentir, ameaçar ou persuadir; dificuldade 10). Os alunos devem escolher uma das habilidades e tentar a sorte distraindo os Cymothoa exígua. Se tiverem sucessos, eles ficam cada vez mais distraídos. Após três sucessos, os alunos conseguem escapar e saem muito rapidamente dali. Porém, após três falhas, os peixes-pedra parasitados entendem que eles estão tentando sair e a contagem reinicia, precisando novamente de três sucessos para fugir (e agora devem escolher outra habilidade para a distração). Importante: os alunos devem atuar com a habilidade, dessa forma, caso escolham mentir, devem inventar uma mentira na hora, ou caso escolham ameaçar, devem falar de forma ameaçadora.

Lugar 6: (Sugestão: grupo guarda)

O outro grupo de guardas é levado até o centro da sociedade dos peixes-pedra. O local central é uma grande área limpa, onde vocês são jogados para lutar com outros peixes-pedra. Eles estão com diversas armas de cortar e, pelo que vocês podem imaginar, prontos para cortar vocês em pedacinhos. Agora não é isso o que mais surpreende, pois próximo ao grupo está uma enorme criatura, um peixe-pedra imenso, com enormes braços, tentáculos na parte inferior do corpo e brilhante na cor azul escuro, provavelmente quem puxou o submarino. E atrás dessa figura vocês veem a saída! O trabalho de vocês é deixar a saída livre para o resto da equipe poder sair sã e salva – preferencialmente acompanhada de vocês.

Os peixes-pedra normais parecem estar tentando puxar vocês – e possivelmente picotar! – para mandar para o peixe-pedra rei engolir. Vocês devem lutar pelas suas vidas para conseguir sair dali. Vocês irão lutar contra os peixes-pedra normais enquanto, periodicamente, o peixe-pedra rei vai lançar os seus tentáculos para agarrar o primeiro grupo que estiver pela frente. Se

vencerem uma rodada de combate, vocês podem jogar os peixes normais para serem comidos pelo rei, porém se vocês perderem o combate, quem será jogado serão vocês. *O número de inimigos é o mesmo de guardas no grupo. Caso eles vençam uma rodada, eles lançaram um peixe-pedra e o rei se alimentou dele. Caso eles percam uma rodada, um estudante é escolhido para ser lançado pelos inimigos e, infelizmente, morto(a) em combate. O combate vai até um dos grupos desaparecer. Quando um grupo ficar com o dobro de integrantes do outro, este grupo recebe vantagem nas rolagens.*

Tendo sucesso: Quando o rei engole o último inimigo, ele se vira e vai embora. Talvez saiba que vocês sejam duros na queda e não tenha como pegar vocês, ou talvez só esteja indo atrás de outros peixes-pedra... Sendo assim, vocês saem do local acompanhados dos outros.

Tendo fracasso: É com profundo pesar que o último de vocês é jogado para a bocarra do rei e é engolido em um rápido movimento. Vendo que aniquilou os últimos inimigos próximos, o rei sai e vai em busca dos outros seres humanos. Por sorte, o resto de vocês estava escondido e vocês saem de fininho para voltar para casa. *Em caso de fracasso, o professor pode narrar uma cena em memória aos que pereceram em batalha:* Lendas dizem que até mesmo na cidade submarina foi reconhecida a bravura daqueles que pereceram em batalha. Lamentamos a perda de nossos entes queridos, que eram guardas, pais, irmãos, amigos e heróis do nosso povo. Que eles possam descansar em paz.

Habilidades Divididas por Classe		
Guardas	Cientistas	Diplomatas
Força	Investigar	Encenar
Luta	Ciência	Mentir
Agilidade		Ameaçar
		Persuadir

Habilidades comuns a todos:	Percepção	Furtividade
------------------------------------	-----------	-------------

Apêndice B. Atividade da OC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Professor: Lucas de Araújo
Relações Ecológicas - Exercício

O texto abaixo resume as características de relações ecológicas presentes na história da sociedade de peixes-pedra do gênero *Synanceia* que foi trabalhada com o RPG durante as aulas.

Uma sociedade de peixes-pedra (*Synanceia sp.*) vive em uma cidade embaixo d'água: uma enorme rocha no formato de um peixe-pedra, repleta de corais de diversas cores. Uma luz azulada percorre os corais, como se fosse um sistema que os conecta como um ser vivo só. Cardumes de peixes das mais variadas cores e tamanhos, lesmas marinhas, águas-vivas, anêmonas, entre diversos outros animais e seres vivem ali. É um lugar extremamente rico em biodiversidade e cores.

Dentro da fenda escura, os corais não estão brilhando com a luz azul que ilumina o ambiente lá em cima. Eles estão brancos e pálidos, com uma aparência semi-morta. Além disso, nesse lugar existem diversos tipos de corais, em diferentes formatos, e nos pontos onde as colônias que ainda estão saudáveis se encontram, elas parecem lutar entre si com filamentos saindo de seu corpo e indo em direção aos corais rivais. Esses corais dependem de nutrientes das atividades fotossintéticas de micro-organismos que vivem dentro deles.

Dentro das prisões, tubarões esperam um momento para irem embora e outros peixes humanoides – peixes-leão e peixes-escorpião – estão esperando o momento em que vão se soltar para atacar os peixes-pedra. Na parte mais afastada os budiões se alimentavam dos corais e a tubulação de esgoto favorecia a proliferação de algas pirrófitas iniciando uma possível maré vermelha, extremamente tóxica.

No local de alimentação, crustáceos da espécie *Cymothoa exigua* se alimentavam e assumiam o lugar da língua dos peixes enquanto peixes rêmoras se alimentavam dos restos que caíam pelo local. O peixe-pedra rei também estava buscando alimento, engolindo os próprios subordinados durante a luta contra os guardas.

Identifique as relações ecológicas presentes na história e justifique explicando as suas características em cada exemplo.

- a) Sociedade: grupos com comunicação e organização de trabalho ou tarefas.
- b) Colônia: grupos cujos indivíduos unem-se fisicamente e trabalham juntos.
- c) Canibalismo: indivíduos alimentam-se de seres de sua própria espécie.
- d) Competição: organismos competem por um determinado recurso.
- e) Comensalismo: benefício de apenas um dos organismos e neutro para o outro.
- f) Mutualismo: ambos os indivíduos são beneficiados na relação.
- g) Amensalismo: quando um ser produz substâncias que inibem outras espécies.
- h) Parasitismo: quando um ser parasita outro causando prejuízos.
- i) Predatismo: predadores caçam e se alimentam de outros seres vivos.

Apêndice D. Transcrição dos registros orais organizada nas unidades de registro e contexto emergentes da PI e da OC.

Unidades de Registro	Unidade de Contexto - Eixos Temáticos	Categorias de Análise
006Ani: Parasitismo...	Tipos de RE	Relações Ecológicas
007Ani: Mutualismo		
008Ani: Protocooperação		
009Ani: Canibalismo		
010Ani: Competição		
011Ani: Sociedade		
012P: Vocês já viram uma relação ecológica acontecendo no dia-a-dia? Aqui na escola ou então caminhando por aí.	Exemplos de RE	
013Ani: Pássaro comendo semente, algum bichinho		
014Ani: O pássaro que come o resto de comida na boca do jacaré		
015Ani: A interação da abelha com o pólen das flores		
016A3: Animais competindo pelo território, pela fêmea, comida...		
017P: Vocês conseguem pensar em exemplos de sociedade?		
018Ani: A nossa		
019Ani: Formigueiro		
023Ani: Colmeias		
028P: Vocês conseguem pensar em exemplo de competição?		
029A3: O leão competindo pela fêmea, território...		
030A4: Os pássaros que competem dançando por acasalamento		
031A1: E pelo espaço também, alguns animais competem pelo espaço		
032P: Vocês conseguem me falar exemplos de canibalismo?		
033A1: Cobra, Leão		
034Ani: Urubu		
035A1: Jacaré... Gavião... Humano		
036Ani: Sapo?		
037P: Sapo não. Mas acontece de eles se alimentarem de animais menores, mais fracos ou filhotes. Exemplos de protocooperação? Quais as características da protocooperação, vocês lembram?		

039A4: Um pássaro comendo os restos do jacaré		
040P: Um pássaro comendo os restos da boca do jacaré		
048P: Vocês conseguem me dizer exemplos de mutualismo?		
050A5: Aqueles lagartos que mudam de forma?		
051A3: É ajuda mútua		
052P: Ajuda mútua		
054P: E parasitismo?		
055A4: Quando um fungo se alimenta do hospedeiro		
056A2: O parasita se alimenta do hospedeiro para sobreviver		
024P: Quais são as características da sociedade?	Características de RE	
025A4: Vivência da mesma espécie		
037P: Quais as características da protocooperação, vocês lembram?		
038Ani: Duas espécies... Cooperando		
085P: Os peixes-pedra que estão levando vocês, eles têm um pequeno corpo com braços e pernas e eles têm membranas interdigitais. Vocês sabem membranas interdigitais? Tipo pé de pato...	Noções sobre Zoologia	
086Ani: Tipo sapo?		
087P: Isso!		
088P: Vocês vão nadando ao redor da prisão, agora que vocês já se livraram dos outros peixes-pedra, vocês veem que presos ali, têm outros tipos de peixes, humanoides também. Peixes-escorpião, peixes-leão, parecidos com eles, mas aparentemente inimigos por estarem presos ali, e tubarões.	Noções sobre Competição	Noções Científicas Emergentes
089Ani: Então os peixes-leão, o tubarão, os peixes-escorpião... São inimigos dos peixes-pedra?		
090P: Sim, são inimigos dos peixes-pedra.		
091Ani: Inimigos da gente ou deles?		
092P: Aí vocês vão ter que resolver, se é de vocês ou só dos peixes-pedra.		
130A7: A gente voltava lá na prisão para soltar os peixes que estavam []		
131P: Façam um teste para ver se vocês conseguem fazer isso rápido o suficiente para libertá-los. (...) Quanto?		

132A7: Dezesseis.		
133P: Vocês conseguem, então, nadar rápido o suficiente e soltar... O que vocês soltaram? Peixes-escorpião, peixes-leão, tubarão...?		
134A7: Tudo que estava na prisão.		
135P: Tudo? Está bom. Foi, assim, confusão generalizada, basicamente. Eles saíram e, para a sorte de vocês, eles soltaram vocês. Então no meio da confusão, vocês conseguem se manter no lugar.		
093P: E aqui, o grupo de cientistas. Qual foi o que vocês escolheram? Nome e por que.	Noções sobre Ficologia	
094Ani: Esse aqui. Porque ele faz fotossíntese.		
095P: Mas qual é esse organismo?		
096A6: É o... Qual é o nome do organismo?		
097P: Assim, por que vocês chegaram à conclusão de que esse organismo faz fotossíntese?		
098A6: Porque quando ele está no coral, por causa que ele brilha com o coral, aí você pode perceber que ele pode fazer fotossíntese.		
099P: Desculpa, ele...		
100A6: Ele brilha um pouco... no coral. Aí quando ele brilha, dá para fazer tipo uma fotossíntese no coral onde praticamente a gente está. A gente chegou nessa conclusão.		
101P: Hm, certíssima.		
102P: Vocês aqui, diplomatas.		Noções sobre Parasitismo
103A7: A gente pensou em fazer um acordo com os peixes.		
104P: Qual é o acordo?		
105A7: Os parasitas no corpo deles ()		
106P: Está bom, os peixes estão lá olhando vocês atentamente. O que vocês dizem para os peixes?		
107A7: Que a gente pode levar eles até os cientistas em troca de livrar eles de todos os parasitas.		
120A1: A gente fez uma pequena pesquisa sobre o nosso [] e resolvemos. Como tu falaste, o cromossomo X e Y.	Noções sobre Genética	

Normalmente, a mulher vem com o cromossomo X e o homem vem com o X e Y. E em alguma corrente da genética, algumas mulheres nascem com o cromossomo X e Y que resultou na cor diferente dela. Que não foi isso ou desisto.		
121P: Então vamos pensar. Esse rei, teria essa condição ou não?		
122A1: Não, mas como...		
123P: Tá, a condição, ela é passada pelo X ou pelo Y?		
124A1: É::: Pelo Y.		
125P: Pelo Y? Então, se esse rei que tem a condição, e passa pelo Y a condição, esse rei não era para ter?		
126A1: Mas não é hereditário, querendo ou não?		
127P: Então, se fosse Y, esse devia ter e esse devia ter. Mas essa não devia ter.		
128A1: Mas como eu estava te explicando, tem algumas mulheres que nascem com isso. Tipo, com o X e o Y.		
129P: Mas a gente não está indo por aí, por essas exceções raras. Uma pessoa XXY ou com um Y defeituoso, algo assim.		
136A1: Oh, a gente mudou. O problema está no cromossomo X então. Já que como vem do homem, passa para o filho dele e para a filha dele, aí como o pai tem o X e o Y, já que não pegou... Foi passado para ele, já [] vai sofrer a filha dele.		
137P: Como é?		
138A5: É porque não pegou nele. Pegou nos irmãos dele e não pegou nele. Aí com isso, pela genética, passou para a filha dele.		
139P: Mas se ele recebeu esse X da mãe, a mãe não tem a condição.		
140A1: Mas o pai dele tem o X e o Y.		
141P: Então o pai dele passou o que para ele?		
142A8: Passou o X.		
143P: Se ele passou o X, ia ser X e X, ia ser uma rainha.		
144A1: Mano, a rainha traiu o rei. Porque se fosse antigamente, o X dele aqui passou para ela.		
145P: Ah, então a rainha o traiu porque o X do irmão dele passou para a filha.		

146A1 e A5: Isso.		
147P: Exatamente! Expliquem aí o que aconteceu.		
148A5: Não vai dar para enxergar, mas aqui, o rei... O primeiro rei, ele tinha esse pequeno... Como é que se chama isso?		
149P: Essa condição.		
150A5: Essa condição de ser diferente. A rainha não, aí com isso tiveram quatro filhos: o primeiro rei, que teve esse filho, ele não tem essa condição, ele é de boa, o outro irmão que tem essa condição, a irmã que também não tem e uma irmã que tem. Ou seja, são quatro irmãs (...) Cada um de um sexo tem um, só que o irmão dele tem e ele não tem, o próprio rei. A mulher dele, a rainha, também não tem. Ou seja, os dois não têm. Como os dois não têm, como é que o filho nasceu? É essa a questão que a gente estava debatendo esse tempo todo.		
151A8: É o gene, é o gene, nasceu com o gene.		
152A5: Aí todo mundo pensou: a rainha não faria coisa tão absurda, então foi o gene do pai que passou para a... Gente, a gente é tão ingênuo... A rainha pegou o irmão dele, que tem o cromossomo X que tem essa condição, ou seja, passou para a filha dela.		
017P: Vocês conseguem pensar em exemplos de sociedade?	Compreensões Equivocadas	Compreensões Equivocadas
020Ani: Alcateia		
021A1: Cardumes		
022A2: A hierarquia dos lobos em alcateias		
037P: Sapo não. Mas acontece de eles se alimentarem de animais menores, mais fracos ou filhotes.		
037P: Exemplos de protocooperação? Quais as características da protocooperação, vocês lembram?		
041A1: E tem peixe pequeno que fica do lado do tubarão comendo...		
042P: Tem peixe pequeno que fica do lado do tubarão, então o peixe, ele ganha alguma coisa nisso?		
043A1: Ele se alimenta		
044P: E o tubarão, ele ganha alguma coisa?		
045A1: Sim, porque ele fica mais limpo.		

046A3: Não, ele não ganha nada...		
047P: Não, o tubarão não ganha nada. Ele só acompanha o tubarão.		