

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIA CLARA ALENCASTRO
ROBSON MARIANO EUZÉBIO DE OLIVEIRA

LIVRO-JOGO: UMA BOA FERRAMENTA DE ENSINO?

CURITIBA

2018

MARIA CLARA ALENCASTRO
ROBSON MARIANO EUZÉBIO DE OLIVEIRA

LIVRO-JOGO: UMA BOA FERRAMENTA DE ENSINO?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para à obtenção do título de licenciado (a) em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Lupe Furtado Alle

CURITIBA
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

MARIA CLARA ALENCASTRO
ROBSON MARIANO EUZÉBIO DE OLIVEIRA

LIVRO-JOGO: UMA BOA FERRAMENTA DE ENSINO?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção do título de licenciado (a) em Ciências Biológicas, pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dra. Lupe Furtado Alle Orientadora - Departamento de Genética, UFPR.

Profa. Dra. Luciane Viater Tureck - Departamento de Genética, UFPR

Prof. Mestra Mayza Dalcin Teixeira - Departamento de Genética, UFPR

Curitiba, 12 de dezembro de 2018.

Aos nossos pais, familiares e amigos que foram grandes incentivadores e que sempre acreditaram nos nossos sonhos.

AGRADECIMENTOS

À nossa orientadora, Lupe Furtado Alle, pela sua disponibilidade e incentivo que foram fundamentais para realizar e prosseguir este estudo.

Ao curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, na pessoa de seu coordenador Dr. Edson Antonio Tanhoffer, pelo apoio recebido.

Ao nosso ilustrador, Jorge Eduardo da Fonseca Techio, pela paciência e belíssimos desenhos.

Aos pais, Isabel e Nelson e João Baptista e Margareth, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

À revisora, Sarah Bertolli, pela leitura do livro e valiosíssimos comentários.

Aos amigos Franco, Gabriela B., Gabriela G., Geisy, Jehiny, Letícia, Patrícia e Tairine, pelo caminhar juntos, enfrentando as mesmas dificuldades.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da formação deste trabalho, muito obrigado.

*“Play is the highest form of
research”*

Albert Einstein

RESUMO

Nos últimos anos, os jogos didáticos vem ganhando mais relevância nos espaços educacionais, devido a forma com que eles auxiliam na aprendizagem dos alunos de maneira lúdica e interativa. A demanda por metodologias diferenciadas surge por causa de questões como a falta de motivação dos alunos e consequentemente, a compreensão superficial dos conceitos, muitas vezes quase nula. Esses recursos didáticos alternativos são ferramentas para o professor, permitindo que ocorra uma aprendizagem gradual, levando à fixação dos conceitos pelos alunos, além de uma participação ativa na construção do conhecimento individual e coletivo. Assim, o jogo didático é uma importante ferramenta ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e desenvolver o trabalho cooperativo. No entanto, cada tipo de jogo possui suas vantagens e desvantagens, assim como qualquer metodologia ou recurso educacional. Portanto, o presente estudo tem como objetivo verificar se o livro-jogo pode ser classificado como um material didático adequado através da confecção de um capítulo modelo e a utilização do mesmo em sala de aula, seguido da aplicação de questionários. Dessa forma, foram explorados os diferentes benefícios do uso do livro-jogo na educação, visando compreender como esse recurso didático pode influenciar no interesse do aluno pela aprendizagem e como esse jogo é capaz de afetar a consolidação do conhecimento. Através da análise dos questionários, foi possível concluir que apesar de aspectos pontuais que ainda podem ser melhorados, o livro-jogo realmente é um material didático efetivo, permitindo uma melhor compreensão do conteúdo e levando os alunos a refletirem sobre temas importantes da atualidade.

Palavras-chave: Jogos didáticos, livro-jogo, educação.

ABSTRACT

In the last years, the educational games have been gaining more relevance in the educational spaces, due to the way in which they aid in the learning of the students in a playful and interactive way. The demand for differentiated methodologies arises because of questions such as the lack of motivation of the students and consequently the superficial understanding of the concepts, often almost null. These alternative teaching resources are tools for the teacher, allowing gradual learning to take place, leading to the students' conception of concepts, as well as an active participation in the construction of individual and collective knowledge. Thus, the didactic game is an important tool in developing the ability to solve problems, favor the appropriation of concepts and develop cooperative work. However, each type of game has its advantages and disadvantages, as well as any educational methodology or resource. Therefore, the present study aims to verify if the gamebook can be classified as an adequate didactic material through the preparation of a model chapter and the use of it in the classroom, followed by the application of questionnaires. In this way, the different benefits of using book-game in education were explored, aiming to understand how this didactic resource can influence the learner's interest in learning and how this game can affect the consolidation of knowledge. Through the analysis of the questionnaires, it was possible to conclude that in spite of specific aspects that can still be improved, the gamebook really is an effective didactic material, allowing a better understanding of the content and leading students to reflect on important issues of our time.

Keywords: Educational games, book-game, education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
2 MATERIAIS E MÉTODOS	15
2.1.ESCOLHA DO TEMA	16
2.2 ELABORAÇÃO DO JOGO	17
2.2.1 Manual do professor e plano de aula	18
2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	18
2.3.1 Elaboração do questionário para avaliação da qualidade do livro-jogo	18
2.3.2 Elaboração do questionário para avaliação do conhecimento	21
2.3.3 Aplicação do jogo em sala de aula	21
2.3.4 Aplicação dos questionários	22
2.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	22
2.4.1 Análise dos questionários de avaliação do conhecimento	22
2.4.2 Análise dos questionários de avaliação da qualidade do livro	23
3 RESULTADOS E DISCUSÃO	24
3.1 LIVRO-JOGO	24
3.1.1 Enredo do capítulo	24
3.1.2 Ambientes retratados	40
3.1.3 Temas transversais	41
3.2 MANUAL DO PROFESSOR E PLANO DE AULA	43
3.3 DESEMPENHO DAS TURMAS	43
3.3.1 Desempenho por questão	46
3.4 QUALIDADE DO LIVRO-JOGO	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICES	63
APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO - CONHECIMENTO	63
APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO - QUALIDADE	66
APÊNDICE 3 - PLANO DE AULA: LIVRO-JOGO	68
APÊNDICE 4 - MANUAL DO PROFESSOR	70
APÊNDICE 5 - CAPÍTULO LIVRO-JOGO	85

1 INTRODUÇÃO

A ideia de “aprender brincando”, surgiu com Platão, pois brincando as crianças da época absorviam regras de convivência, ou seja, atitudes possíveis de serem tomadas ou não na convivência entre elas, atitudes estas que, com o tempo, passavam a fazer parte do seu dia a dia. Mais tarde, Aristóteles sugeriu o uso de jogos para crianças pequenas, que imitassem as atividades dos adultos, surge assim a ideia da “utilização dos jogos como uma preparação das crianças para a vida adulta”.

Somente depois do século XVI em que os humanistas começaram a enxergar os jogos como um “recurso educativo” propriamente dito, ou seja, com fins de educação escolar, inicialmente para a leitura e para o cálculo, e mais tarde como “instrumento de aquisição de conhecimento” para qualquer disciplina (STRAPASON, 2011). Kishimoto mostra que os jogos educativos possuem um extenso histórico, estando presente em diversas sociedades da antiguidade (FERRAREZI, 2004):

“[...] embora seja apontado o século XVI como o contexto em que surge o jogo educativo, os primeiros estudos em torno do mesmo situam-se na Roma e Grécia antigas. Quando se refere a Platão, comenta a importância do “aprender brincando”, em oposição à utilização da violência e da repressão. Da mesma forma, Aristóteles sugere, para a educação de crianças pequenas, o uso de jogos que imitem atividades sérias, de ocupações adultas, como forma de preparo para a vida futura. Mas, nessa época, ainda não se discute o emprego do jogo como recurso para o ensino da leitura e do cálculo.” (KISHIMOTO, 2002, p. 2)

Como também apresentado por Kishimoto, a expansão contínua dos jogos educativos ou didáticos é provocada pela prática das ideias humanistas no Renascimento no século XVII, tornando a partir desse momento, os jogos educativos cada vez mais relevantes (FERRAREZI, 2004):

“[...] O movimento científico do século XVIII diversifica os jogos que passam a ser inovados, são criados jogos voltados ao ensino de ciências para a realeza e a aristocracia. “Popularizam-se os jogos. Antes restritos à educação de príncipes e nobres, tornam se posteriormente veículos de divulgação e crítica. Jogos de trilha contam glória dos reis, suas vidas e ações. Jogos de tabuleiro divulgam eventos históricos e servem como instrumento de doutrinação popular”. Com o término da Revolução Francesa, início

do século XIX temos o aparecimento de materiais pedagógicos para aquisição do conhecimento. Mas, desde tempos atrás, já podíamos observar a ligação entre jogo e aprendizagem. Embora, a idéia de jogo estivesse associada à recreação, que contrapõe ao trabalho escolar.” (KISHIMOTO, 2002, p. 2)

Devido a essa demora para o jogo ser visto como um recurso educativo, a sua aceitação no ambiente educacional ainda é muito discutida (GOMES et al, 2001) e há pouca utilização nas escolas, já que seus benefícios são desconhecidos por muitos professores.

Ferrarezi (2004) ressalta a dicotomia que existe atualmente no uso de jogos na atividade educativa: uma função lúdica, ou seja, somente de diversão e prazer, e uma função educativa, aquela que propicia a aquisição de conhecimentos e a complementação do saber da pessoa que joga. O ideal é que se atinja um equilíbrio entre as duas funções, tarefa esta que cabe primordialmente ao professor:

“As divergências em torno do jogo educativo estão relacionadas à presença concomitante de duas funções: Função Lúdica onde o jogo propicia diversão, o prazer e até o desprazer quando escolhido involuntariamente e Função Educativa onde o jogo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo. O equilíbrio entre as duas funções é o objetivo do jogo educativo e o desequilíbrio torna-o apenas jogo, não há ensino. Qualquer jogo empregado pela escola pode ter caráter educativo se permitir livre exploração em aulas com a participação do professor ou a aplicação em atividades orientadas para conteúdos específicos.” (FERRAREZI, 2004, p. 3)

Sob a perspectiva da teoria sociocultural de Vygotsky, os jogos propiciam aos alunos o aumento de sua zona de desenvolvimento proximal, ou seja, a partir dos conhecimentos que já possuem, em contato com os colegas e com o professor, os alunos expandem esses conhecimentos por meio da socialização, uma vez que estes sejam trabalhados em grupo. Borin, também enfatiza a importância do trabalho em grupo:

“[...] para que possamos construir um ambiente onde haja reflexão a partir da observação e da análise cuidadosa, é essencial a troca de opiniões e a oportunidade de argumentar como o outro, de modo organizado. Por isso, é importante salientar que o pré-requisito fundamental da metodologia de trabalho para alcançarmos um bom resultado com jogos é que nossos alunos saibam trabalhar em grupo.” (BORIN, 1995, p. 11)

Segundo Miranda (2001), vários objetivos podem ser atingidos através dos jogos didáticos. Entre estes objetivos podem ser citados os relacionados à cognição (desenvolvimento da personalidade e da inteligência, fundamentais para a construção de conhecimentos); socialização (simulação de vida em um grupo); afeição (atuação no sentido de estreitar laços e aumentar a afetividade, além de contribuir para o desenvolvimento da estima e da sensibilidade); motivação (mobilização da curiosidade e envolvimento da ação) e criatividade. Para Jann e Leite (2010) os jogos didáticos são fáceis de manipular em sala de aula, são práticos, têm baixo custo e promovem um processo de ensino-aprendizagem mais estimulante aos estudantes ao desenvolver as relações sociais, o desejo de adquirir mais conhecimento e a curiosidade. Portanto, os jogos didáticos se encaixam de maneira bastante satisfatória no cenário atual.

Existem vários tipos de jogos didáticos, dentre eles, o RPG (Role-playing game) se desenvolve em um universo ficcional que possui diversas características (VASQUES, 2008):

“Um jogo de RPG (Role-playing game) desenvolvem-se em um universo ficcional, também conhecido por ambientação, o qual constitui o cenário onde os personagens atuarão, descrito em livro com sua geografia e clima (geralmente com mapas em anexo), história e cronologia, cultura e tecnologias, economia e profissões, religiões e rituais, criaturas e suas biológicas.” (VASQUES, 2008, p. 13)

Ainda segundo Vasques (2008), além dos detalhes da ambientação, o RPG contém um sistema de regras que têm como função nortear o desenvolvimento do jogo. Portanto, essas regras delimitam as características dos personagens, definem a criação dos mesmos dentro do universo ficcional escolhido e determinam os possíveis resultados das ações feitas ao longo do jogo, como a quantidade de dano causado por um soco, por exemplo. A maneira de jogar consiste no narrador contar uma história dentro da ambientação escolhida e no decorrer desta, propor diversos desafios aos jogadores que devem encará-los baseando-se nos personagens escolhidos. Nesse jogo, a história a ser narrada é mais aberta e muitas vezes o direcionamento final pode ser alterado dependendo da situação, portanto, a

utilização do RPG como um recurso didático pode apresentar algumas desvantagens. Entre essas desvantagens é possível citar a perda do foco no conteúdo proposto ao longo da história e a variação na qualidade do jogo cada vez que o RPG é aplicado.

Os livros-jogos, por sua vez, possuem vários elementos do RPG, mas diferem por ser quase sempre uma aventura solo, sem um narrador, mestre ou participante que guia a aventura, uma vez que no próprio livro-jogo já estão pré-estabelecidos os possíveis finais, sendo então mais direcionado que o RPG.

“O livro-jogo possui uma história que pode ser lida em sequência ou não, sendo que a maior diferença em relação aos livros comuns, é a possibilidade de escolher diferentes caminhos para o desenvolvimento da história ou para o personagem principal conforme ocorre nos jogos. O jogador faz escolhas que afetam o desenrolar da história e suas decisões têm um significativo impacto nos eventos e no resultado final. Algumas escolhas podem ser simples, como escolher virar à esquerda ou direita, enquanto outros podem exigir decisões sobre fatos ou ocorrências, como problemas relacionados a desastres naturais, poluição ambiental e mudança climática. O livro-jogo possui como a maioria dos jogos, situações onde o leitor enfrenta ameaças e adversários, buscando descobrir a verdade enquanto avança na complexidade da história. ”
(FIGUEIREDO; BIDARRA, 2015)

Com tantas possibilidades, o livro-jogo possui potencial para ser usado como ferramenta de ensino uma vez que envolve o aluno e permite uma aprendizagem mais significativa (FIGUEIREDO & BIDARRA, 2015):

“ Através da criação de uma narrativa didática sustentada em situações capazes de proporcionar expectativas, suspense, desafios e outras emoções positivas, é teoricamente possível engajar os estudantes no estudo de um conteúdo em particular e conseguir obter mais resultados em termo de atenção, retenção e entendimento. De fato, a possibilidade e o valor da integração do jogo nas práticas de aprendizagem é indicado por diversos autores que reconhecem o potencial de fazer a aprendizagem ser mais significativa e de permitir a assimilação de um novo conteúdo. ”
(FIGUEIREDO; BIDARRA, 2015 , p. 238)

Mesmo com todo esse potencial, o livro-jogo não é amplamente difundido, sendo um recurso desconhecido por uma parcela significativa das pessoas. Segundo Feijóo (2013), muitos professores são incapazes de visualizar o completo

potencial do jogo, uma vez que o enxergam apenas como uma combinação de literatura, diversão e interação entre o texto e o leitor. No entanto, assim como apresentado por diversos autores, essas atividades podem auxiliar no desenvolvimento das crianças e adolescentes enquanto jogam. Os livros-jogos permitem uma leitura dinâmica, levando o jogador a aprimorar a maneira como toma decisões, uma vez que posteriormente será obrigado a lidar com as consequências das mesmas. Além disso, é possível trabalhar diversos aspectos como a predição, paciência, organização, cooperação, imaginação, capacidade de resolução de problemas e resiliência. O jogador aprende ainda a lidar melhor com as falhas e aprender a partir delas. Desenvolve-se intelectualmente, visto que atividades com as características dos jogos educativos permitem o desenvolvimento da personalidade e levam à aprendizagem dos conteúdos que o jogo têm como objetivo transmitir. Por último, os livros-jogos que não são uma aventura solo levam as crianças e adolescentes a trabalharem em equipe, sendo esse tipo de atividade em grupo algo bastante defendido por Vygotsky.

Os adolescentes atualmente estão bastante imersos no mundo digital, de modo que a maioria desconhece a existência dos livros-jogos. Além disso, a própria escola sofre impactos positivos e negativos devido à existência do mundo digital e à presença das tecnologias em sala de aula. Todas essas questões podem ser agrupadas quando se fala da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), que pode ser definida como:

“É um termo geral que frisa o papel da comunicação na moderna tecnologia da informação. Entende-se que TIC consistem de todos os meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação. Em outras palavras, TIC consistem em TI bem como quaisquer formas de transmissão de informações e correspondem a todas as tecnologias que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Ainda, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam por meio das funções de software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem.” (OLIVEIRA, 2015, p. 78)

Tratando-se de TIC's na educação, um dos assunto mais polêmicos é o uso do celular. A justificativa para impedir o uso de celulares em sala de aula é

principalmente o fato de que os alunos não prestam atenção na aula, prejudicando seu processo de aprendizagem. No entanto, não se trata apenas de características positivas ou negativas, é necessário pensar o que é repassado, como defendido por Côrtes (2009):

“Atualmente, não podemos mais adiar o encontro com as tecnologias; passíveis de aproveitamento didático, uma vez que os alunos voluntários e entusiasticamente imersos nestes recursos – já falam outra língua, pois desenvolveram competências explicitadas para conviver com elas.” (CÔRTEZ, 2009, p. 18)

Como apresentado por Silva (2012), esta situação certamente é um desafio, uma vez que a utilização do celular na educação deixou de ser uma opção e se tornou uma exigência da sociedade. É, portanto, imprescindível que o professor vença resistências e busque os conhecimentos necessários para que seja competente e capaz de atuar nesse novo contexto onde a tecnologia se faz presente. É preciso saber lidar com os meios tecnológicos disponíveis na sociedade, uma vez que apesar de todas as questões polêmicas que surgem a partir das diversas transformações tecnológicas, o professor também ganha novas formas de ensinar. Dos *laptops* mais baratos aos telefones que possuem a capacidade de fazer diversas tarefas, surgem cada vez mais ao nosso alcance instrumentos que abrem novas perspectivas para a pesquisa, a troca de mensagens, o transporte e consumo de bens culturais e para atividades de autoria de todos os tipos. A verdadeira questão é saber se a escola será capaz de explorar adequadamente essas possibilidades (RISCHBIETER, 2009, p.56).

Considerando todas as questões abordadas, o uso de livros-jogos através das TIC's pode se apresentar como algo bastante promissor. No entanto, apesar de existirem indícios de que o processo de ensino-aprendizagem pode ser aprimorado a partir do uso de ferramentas como os jogos educacionais e que esses recursos estão cada vez mais atraindo a atenção de alunos e professores, o grau de contribuição que pode ser oferecido por determinados jogos educacionais é muitas vezes pouco conhecido (PRENSKY, 2001; GARRIS; AHLERS; DRISKELL, 2002; AKILLI, 2007). Hays (2005) comenta que geralmente escolhe-se utilizar jogos educacionais baseando-se apenas em suposições de seus benefícios,

negligenciando a efetividade dos mesmos. Além disso, até o momento houve poucas tentativas de desenvolver modelos adequados para auxiliarem na avaliação desses materiais antes de usá-los. Como consequência, existem poucos dados disponíveis para comprovar ou não os benefícios desses materiais (KIRRIEMUIR, MCFARLANE, 2004; FREITAS; OLIVER, 2006).

A partir do uso de recursos didáticos como os livros-jogos, é possível trabalhar conteúdos relevantes com uma abordagem diferenciada. A proposta curricular para o ensino de biologia (2º grau) do ano de 1992 elaborado pela SEE-SP (Secretaria de Educação de São Paulo) e CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas), é um documento que destaca a importância do enfoque ecológico para o ensino de biologia:

“Ao estudar o ambiente, o aluno estará envolvendo-se em situações reais, o que contribui para a compreensão das múltiplas formas de interação dos organismos entre si e com o meio, das transformações que os organismos e o meio ambiente sofrem ao longo do tempo e no papel dos seres vivos e do homem nesses processos de alteração. Em relação a esse último aspecto, é bastante diferente quando comparado com o de outros seres vivos. A relação do homem com a natureza se dá através do trabalho: essa relação produz consequências que se acumulam historicamente e, na atualidade, são aceleradas pela própria ciência e tecnologia.” (BRASIL, 1992).

A “Proposta preliminar para a área das ciências da natureza, da matemática e das suas tecnologia no ensino médio”, elaborada por solicitação da Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico (SEMTEC/MEC) 1998, por sua vez, destaca a importância de se aproximar os conteúdos das ciências naturais ao mundo do trabalho e a uma aprendizagem útil. Ou seja, o aluno deve se deparar com problemas e soluções reais, que podem ser transpostas ao seu cotidiano:

“Os objetivos da educação média em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam a necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não basta um treinamento específico.” (BRASIL, 1998)

O estudo da ecologia, portanto possui diversas justificativas, Laura Lacreu (1998), nos apresenta uma das mais pertinentes:

“Os cidadãos têm poucas ferramentas que permitam exercer um verdadeiro controle no cuidado do ambiente. Se não conhecemos a profundidade das relações na natureza, se não compreendemos até que ponto os diversos fatores integram entre si, jamais as decisões relevantes passarão por nossas mãos e sempre haverá aqueles que pretendem vender “espelinhos ecológicos” enquanto são responsáveis pelos maiores desastres ecológicos do planeta.” (LACREU, 1998, p. 131)

Apesar da evidência importância, muitas barreiras ainda são levantadas para a aplicação desse conhecimento em sala de aula. Cherif (1992) se preocupou em destacar os principais empecilhos encontrados no ensino de Ecologia. Dentre eles o autor destaca a falta de preocupação dos ecólogos no que se refere ao ensino de ecologia no ensino médio. A comunidade científica pouco se interessa sobre os caminhos da ecologia fora do círculo acadêmico, o que ocasiona em um entendimento errôneo sobre a Ecologia na maioria da população. Além disso, essa falha na comunicação entre o meio científico e as escolas acaba por desestimular o professor por não entender quais os avanços que essa área do conhecimento e desconhecer algumas terminologias e a linguagem ecológica.

1.2 OBJETIVOS

Levando em consideração todas as vantagens do uso dos jogos na educação o presente estudo tem como objetivo desenvolver um livro-jogo sobre o tema Ecologia e avaliar se consiste em uma ferramenta de ensino que permite aumentar o interesse dos alunos pela aprendizagem, fornecendo uma maior compreensão e reflexão dos assuntos estudados e permitindo que os estudantes recordem de conceitos básicos aprendidos nas aulas.

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar um livro-jogo e investigar a sua eficácia na otimização do processo

de ensino-aprendizagem.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolvimento de um capítulo teste de um livro-jogo sobre “Ecologia”
- Desenvolvimento de um manual do professor para o uso do livro-jogo e plano de aula
- Aplicação do protótipo em sala de aula para verificar sua eficiência

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1.ESCOLHA DO TEMA

O primeiro passo para a confecção do livro foi a escolha do tema: “Ecologia”. Segundo Motokane (1999) atualmente, a ecologia é um dos temas de grande ênfase no ensino médio e fundamental, em função dos documentos produzidos para a reforma do ensino médio e fundamental. Ela é geradora de práticas educativas diversas com objetivos diferenciados e tem uma riqueza de temas para trabalhos de investigação na didática da biologia.

2.2 ELABORAÇÃO DO JOGO

O livro-jogo consiste em uma história que pode ser lida de diversas maneiras dependendo das escolhas do leitor. A principal diferença desse recurso à um livro normal refere-se justamente à essa capacidade de escolher caminhos diferentes para os personagens principais ou o desdobramento da história, assim como acontece nos jogos. Essas escolhas trazem consequências importantes ao desdobramento da história e podem alterar o seu final.

Como referência metodológica adotou-se o trabalho de Figueiredo e Bidarra (2015) que destaca a importância da educação móvel em sala de aula e o uso dos livros-jogos como recurso didático. Como modelo de diagramação e jogabilidade usou-se o livro “Ataque a Khalifor” de Monteiro, Silveira e Svaldi (2015) que apesar de não ser educativo, possui um design simples e elegante.

O formato escolhido foi o Portable Document Format (PDF) que é o mais popular para criação de livros digitais e pode ser lido pelo Adobe Reader gratuito instalado na maioria dos computadores e também pode ser aberto em praticamente todos os celulares atuais.

No entanto, quando visualizamos uma página do PDF em um dispositivo móvel, como um *smartphone*, os caracteres ficam muito pequenos, forçando o usuário a aumentar ou diminuir o tamanho para visualizar o conteúdo da página. Esse problema, por sua vez, foi facilmente resolvido aumentando as caixas de texto. Além disso, utilizou-se o recurso de criação de links que permitem saltar para outros locais no mesmo documento, facilitando a leitura do aluno.

Para a diagramação do livro utilizou-se o software Adobe Indesign CC.

2.2.1 Manual do professor e plano de aula

Para nortear o uso do livro-jogo em sala de aula, elaborou-se um manual do professor, onde de maneira mais detalhada são dadas indicações de como o professor poderá explorar ao máximo todo o potencial dessa ferramenta.

Além disso, elaborou-se um plano de aula em que é sugerida a dinâmica de aplicação do livro para uma aula de 50 minutos.

2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

2.3.1 Elaboração do questionário para avaliação da qualidade do livro-jogo

A avaliação de material educacional é uma atividade reconhecida como essencial no processo de ensino e aprendizagem, pois é preciso avaliar se um produto educacional consegue cumprir aquilo que foi planejado para ele (MONTILVA; BARRIOS; SANDIA, 2002; PADRÓN; DÍAZ; AEDO, 2007).

Padrón, Díaz, e Aedo (2007) ressaltam que a avaliação subsidia os desenvolvedores com informações sobre a utilidade do material. Mas apesar de sua importância, a avaliação é negligenciada na criação de muitos materiais didáticos (PADRÓN; DÍAZ; AEDO, 2007). Isto é preocupante porque o pouco uso de avaliação no projeto de materiais educacionais pode fazer com que não se perceba os

problemas, dando uma falsa impressão de sucesso (ROMISZOWSKI, 2004).

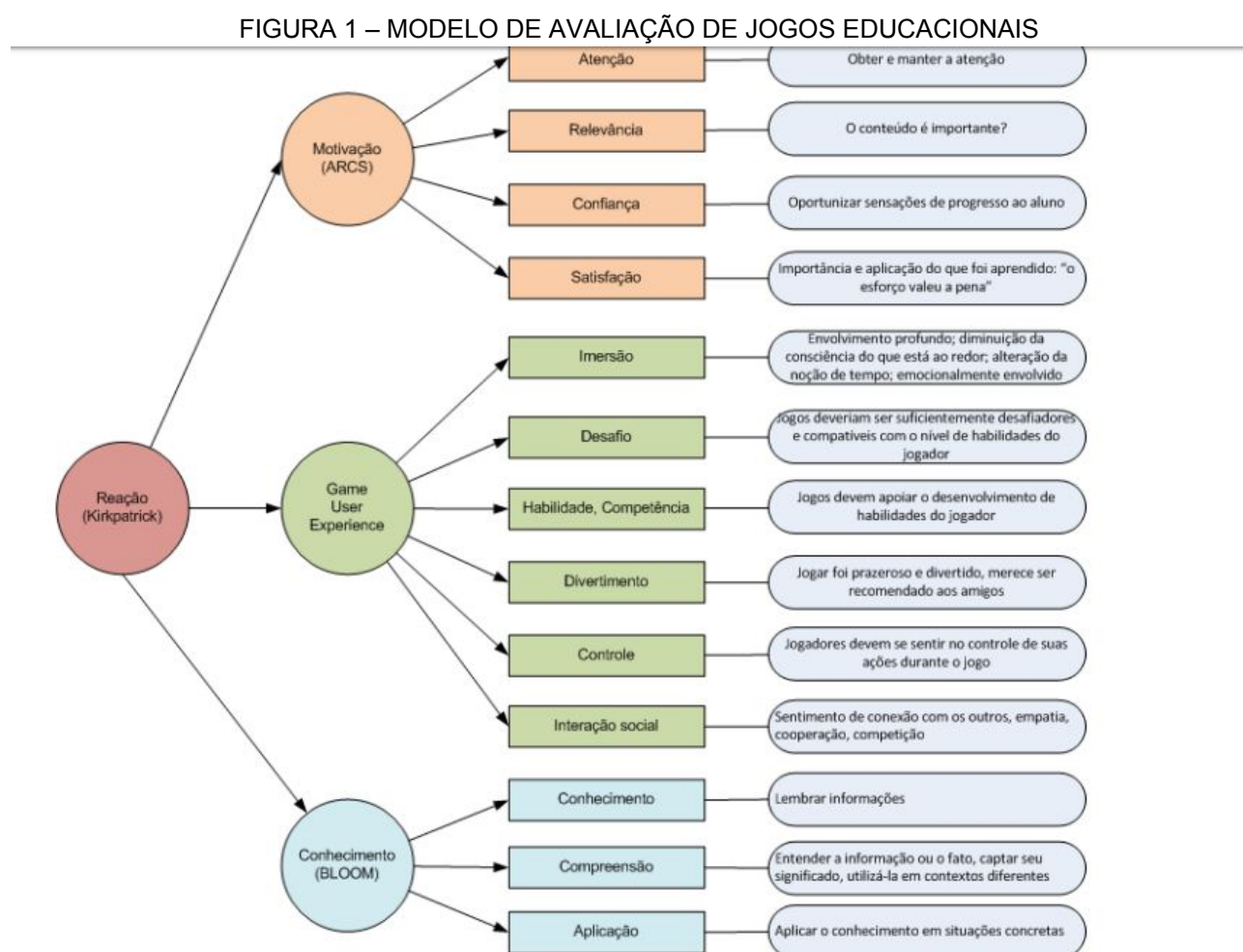
Para avaliar o jogo criado foi utilizado como base o modelo de avaliação de jogos educacionais proposto por Savi et al. (2010) que se baseia em outras quatro metodologias de avaliação:

- O nível 1 do modelo de avaliação de treinamento de Kirkpatrick (1994), que foca-se na reação dos alunos, onde se mede a satisfação e valor percebido do treinamento pelos participantes; Para Kirkpatrick, avaliar a reação é como medir a satisfação de um cliente. Se um treinamento deve ser efetivo, é importante que os alunos reajam favoravelmente a ele, do contrário não se sentirão motivados para aprender (SAVI et al., 2010)
- O modelo ARCS que tem seu foco na interação dos alunos com os ambientes de aprendizagem e é derivado da teoria expectativa-valor (KELLER, 2009). Esta teoria aponta que a expectativa (que está ligada a uma probabilidade subjetiva de um indivíduo obter sucesso) e valores (que estão ligados a satisfação de necessidades pessoais ou motivos) são determinantes chave do esforço empregado em uma atividade (DEMPSEY; JOHNSON, 1998; KELLER, 2009). ARCS é um acrônimo que identifica quatro categorias de estratégias importantes para que se consiga motivar os alunos na aprendizagem: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction)(KELLER, 2009).
- A experiência do usuário (User eXperience – UX), que busca entender a experiência do usuário em jogos a partir dos elementos de interação que a constituem, como por exemplo, diversão, imersão, desafio, competência, controle, interação social, atenção e fluxo. (SAVI et al., 2010)
- A taxonomia de Bloom (BLOOM, 1956) que foi criada dentro de um contexto acadêmico na década de 1950 com o objetivo de apoiar os processos de projeto e avaliação educacional (CHAPMAN, 2009b).

O modelo do autor procura avaliar se um jogo: (i) consegue motivar os

estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem; (ii) proporciona uma boa experiência nos usuários (p.ex. se ele é divertido); e (iii) se gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários (ou seja, se os alunos acham que estão aprendendo com o jogo). (SAVI et al., 2010) E também pretende não consumir muito tempo em sua aplicação.

A figura (FIGURA 1) a seguir apresenta a estrutura do modelo de avaliação de jogos educacionais proposto por Savi et al. (2010) e seus referenciais teóricos.



FONTE: Savi et al. (2010).

O questionário desenvolvido para avaliar a qualidade do jogo é composto por 16 questões sobre variados aspectos dos parâmetros do modelo de avaliação que são apresentados na forma de afirmações para os alunos indicarem o quanto concordam com elas de acordo com uma escala de 5 pontos variando de “discordo totalmente” até “concordo totalmente”. Também possui uma última questão aberta:

“O que você achou do jogo? Pode elogiar, pode criticar. Isso nos ajuda a melhorar.” onde o aluno pode deixar um comentário. Todas as afirmações foram retiradas do modelo proposto por Savi et al. (2010).

2.3.2 Elaboração do questionário para avaliação do conhecimento

O questionário para avaliação do conhecimento é composto por 6 questões: 3 questões a respeito de teias alimentares e 3 questões sobre relações ecológicas. Todas as questões foram retiradas de vestibulares recentes (a partir do ano de 2016).

2.3.3 Aplicação do jogo em sala de aula

Para a aplicação, foi selecionado o Colégio Estadual do Paraná (CEP), com a anuência da escola, do comitê de ética e a supervisão do professor da turma. O recrutamento foi feito em sala de aula, quatro turmas do 3º ano (F, H, I, J) receberam o convite para participar da pesquisa junto à uma breve explicação do projeto. O Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE e o Termo de assentimento – TALE foram devidamente preenchidos e assinados por todos que concordaram em participar da pesquisa, totalizando **103** alunos.

A aplicação do livro-jogo foi realizada apenas em uma turma (I) no dia 01/11/2018 e as outras turmas (F, H, J) desempenharam o papel de grupo controle. As quatro turmas tiveram quatro aulas anteriores ao jogo: Introdução à ecologia (conceitos básicos de população, comunidade, ecossistema, biosfera, nicho e habitat); Fluxos dentro do sistema (conceitos de cadeia e teia alimentar, fluxos de energia e de matéria e pirâmides ecológicas); Ciclos biogeoquímicos (ciclo da água, do oxigênio, do nitrogênio e do carbono); Relações ecológicas (relações harmônicas e desarmônicas). Apesar do conteúdo das aulas ter sido o mesmo, o professor foi diferente em cada turma. Quatro estagiários assumiram as turmas, cada um ministrou quatro aulas consecutivas para uma única turma, todos do mesmo ano do curso de Ciências Biológicas da UFPR.

A aplicação do jogo foi realizada em uma aula de 50 minutos. Havia **23**

alunos presentes em aula e o jogo foi aplicado pelos autores do presente trabalho. As turmas foram divididas em grupos de 5 pessoas e após uma breve explicação sobre a jogabilidade e a introdução do livro (5 minutos), os alunos escolheram a composição da sua equipe (5 minutos) e começaram o jogo pelo item 1. Durante a aula os autores/professora auxiliavam os grupos que tivessem dúvidas (30 minutos). Cada aluno já contava com o arquivo do jogo no celular, já que a turma foi previamente avisada e um link para download foi enviado no email da turma no dia anterior à aula.

2.3.4 Aplicação dos questionários

O questionário de avaliação do conhecimento foi aplicado para todas as 4 turmas ao final de todas as aulas teóricas. Os alunos tiveram 10 minutos para responderem todas as questões. Já o questionário de avaliação da qualidade do livro-jogo foi aplicado apenas na turma I. Na turma I ele foi aplicado logo após o jogo, junto ao questionário de avaliação do conhecimento (foram dados 10 minutos extra aos alunos).

2.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

2.4.1 Análise dos questionários de avaliação do conhecimento

Para organizar, descrever, analisar e interpretar de forma sistemática os dados obtidos a partir dos questionários utilizou-se algumas técnicas estatísticas. A primeira delas foi a estatística descritiva dos dados, destacando a média, o valor máximo/mínimo e o erro padrão da média. Tais valores foram estimados para cada turma e também para cada questão dentro de cada turma.

Após verificar que os dados apresentavam uma distribuição normal, foi utilizado o teste t para comparação da média entre grupos independentes: comparou-se a média da turma em que aplicou-se o jogo (I) com a média das outras turmas (F,H,J - grupos controle). Também comparou-se pelo teste t a média de cada questão da turma I com as médias de cada questão das turmas do grupo controle..

Os testes de hipóteses e a estatística descritiva foram realizados através do software StatSoft.Statistica.v10.

2.4.2 Análise dos questionários de avaliação da qualidade do livro

Com a finalidade de analisar sistematicamente os dados obtidos a partir dos questionários, as questões foram elaboradas de forma que fosse possível agrupar as perguntas em três categorias: material escrito, experiência do jogador e conhecimento envolvido. O primeiro grupo de questões que se refere ao material escrito aborda questões que tratam da clareza das instruções fornecidas ao jogador, quantidade e qualidade do texto escrito no livro-jogo, volume de informações abordadas e a utilidade das ilustrações considerando o quanto elas complementam o texto lido. O segundo grupo que tem como foco os parâmetros mais utilizados do User eXperience – UX que trata da imersão no jogo, sensação de estar no controle ao longo do desenvolvimento da atividade, nível de habilidade exigida para jogar, o quanto o jogador se divertiu e se sentiu desafiado ao longo da leitura. O terceiro e último grupo foi em parte inspirado pela Taxonomia de Bloom e visava compreender o quanto os alunos possuíam de informação sobre os assuntos abordados, o quanto de informações relacionados aos conteúdos foram absorvidas, a capacidade dos estudantes de relacionar os conteúdos vistos em sala de aula com os exemplos fornecidos ao longo do jogo em diferentes contextos e também a aplicação desses conhecimentos em situações mais concretas e que exigem um maior nível de reflexão.

Todos esses três agrupamentos de questões que tratam de temas distintos foram separados e fez-se uma média aritmética simples para cada uma das questões. Dessa forma, na escala de 0 a 5 que foi fornecida aos alunos, onde 0 representa “discordo totalmente” e 5 “concordo totalmente”, analisou-se o quanto os estudantes ficaram satisfeitos com cada aspecto do livro-jogo abordado nos questionários. Consequentemente, realizou-se também uma análise qualitativa.

Por último o questionário apresenta uma pergunta aberta onde os alunos poderiam elogiar ou fazer críticas. As respostas dessas questões convergem com os temas dos três agrupamentos de perguntas criados e portanto serão citados nos

mesmos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 LIVRO-JOGO

3.1.1 Enredo do capítulo

O capítulo do livro desenvolvido neste trabalho foi intitulado “Expedição Planeta Azul” fazendo referência ao Planeta Terra.

FIGURA 2 - CAPA

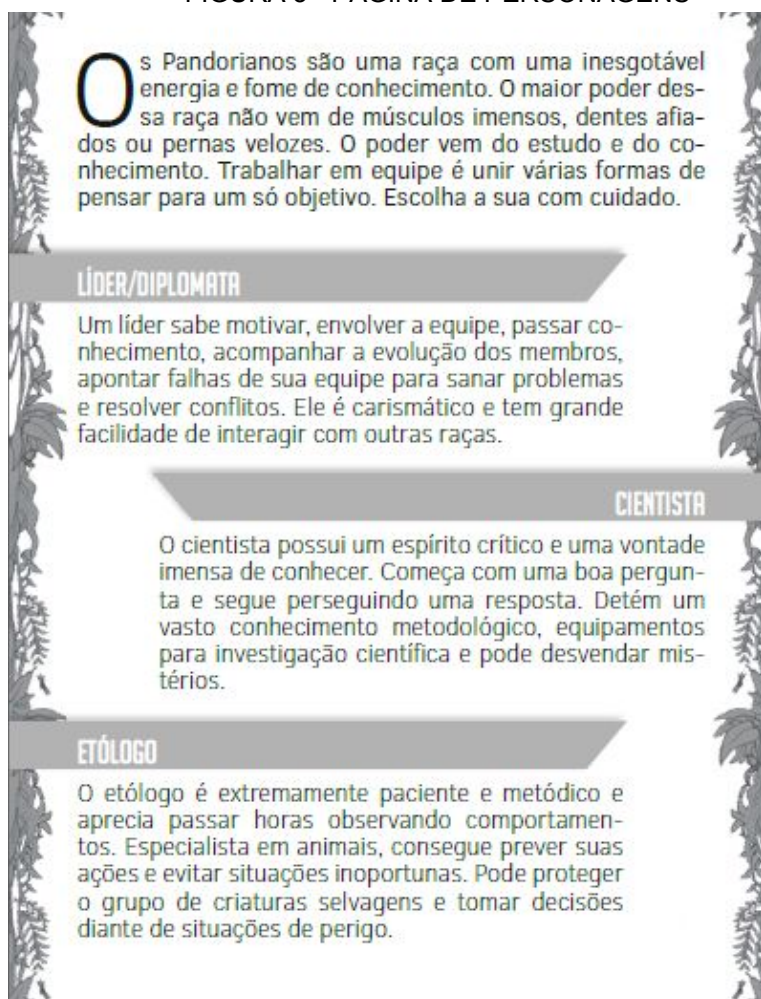


Fonte: Os autores (2018).

O material final apresenta 58 páginas e é dividido em: página de profissões, ecodex, introdução e 84 itens.

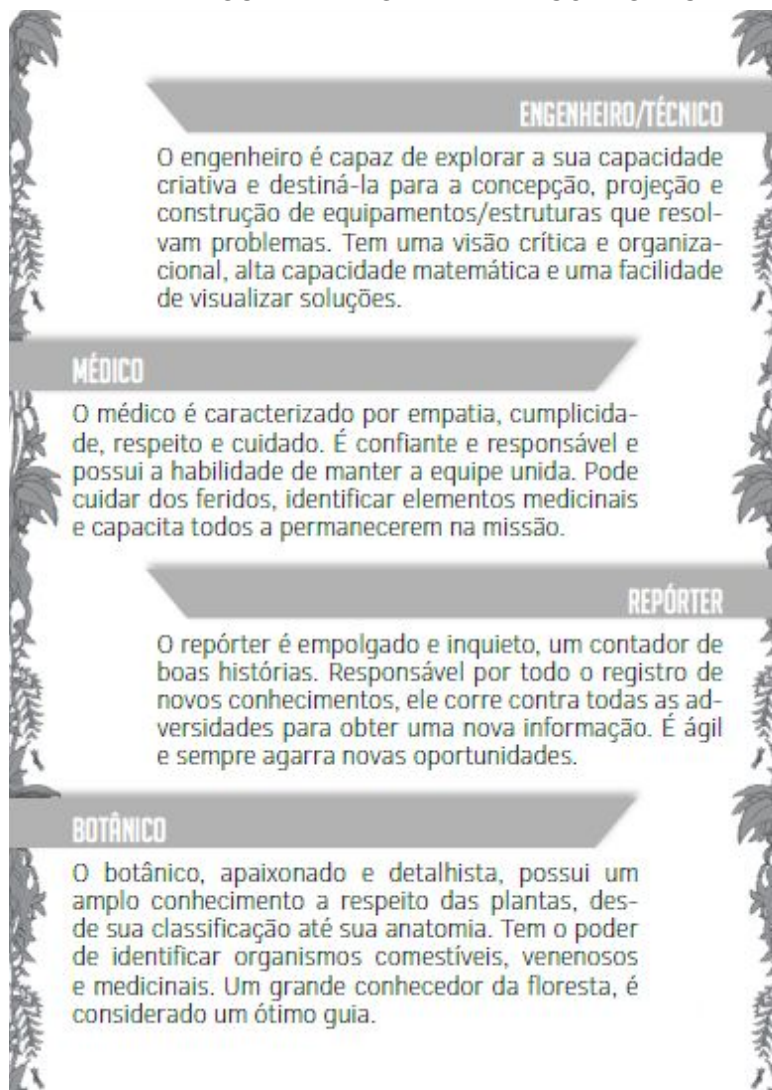
A aventura começa na escolha dos personagens. Viajantes do espaço, provenientes do planeta Pandora, foram convocados para uma missão exploratória do “Planeta Azul” (Planeta Terra). São apresentadas 7 profissões, dentre elas: Líder/diplomata, cientista, etólogo, engenheiro/técnico, médico, repórter e botânico. A equipe têm que possuir, obrigatoriamente, um líder e pode escolher outros 4 profissionais. A composição do grupo influencia diretamente nas escolhas de caminhos e pontuação durante o jogo.

FIGURA 3 - PÁGINA DE PERSONAGENS



Fonte: Os autores (2018).

.FIGURA 4 - PÁGINA DE PERSONAGENS



Fonte: Os autores (2018).

Com a equipe escolhida, o aluno passa para a página do seu dispositivo “ecodex”. Esse dispositivo irá acompanhá-lo por toda a missão e é nele que o aluno deverá marcar a pontuação e também onde encontrará perguntas que nortearão a aventura:

- Descreva uma relação ecológica de predação que foi observada.
- Descreva uma relação desarmônica que foi observada.
- Descreva uma relação harmônica que foi observada.

- O que você achou dos seres humanos?

Essas perguntas não necessariamente precisam ser respondidas em uma folha pelo aluno, mas eles deverão atentar-se a encontrar as resposta a medida que forem caminhando pela história.

FIGURA 5 - ECODEX

The image shows a digital interface for 'ECODEX'. It features a dark red background with a light blue central panel. The panel contains the following text:

ECODEX_

NOME DA EQUIPE_

MEMBROS (5)_

ESPECIALIDADES DA EQUIPE (5)_

QUESTIONÁRIO DE MISSÃO

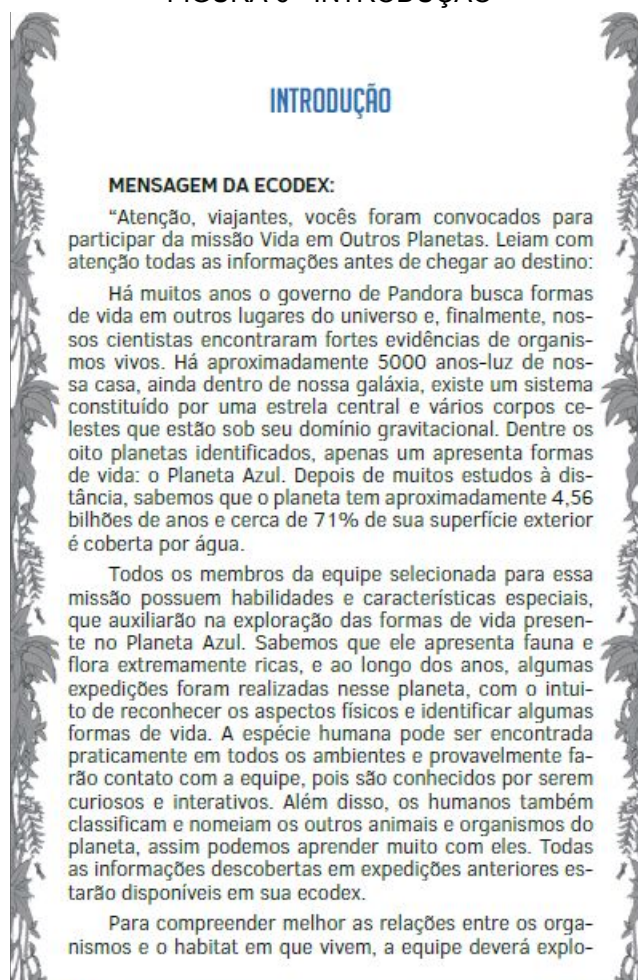
- 1| Descreva uma relação ecológica de predação que foi observada.
- 2| Descreva uma relação desarmonica que foi observada.
- 3| Descreva uma relação harmonica observada.
- 4| O que você achou dos seres humanos?

On the right side of the interface, there is a vertical panel with a 'PONTOS []' display and three colored buttons (blue, blue, green).

Fonte: Os autores (2018).

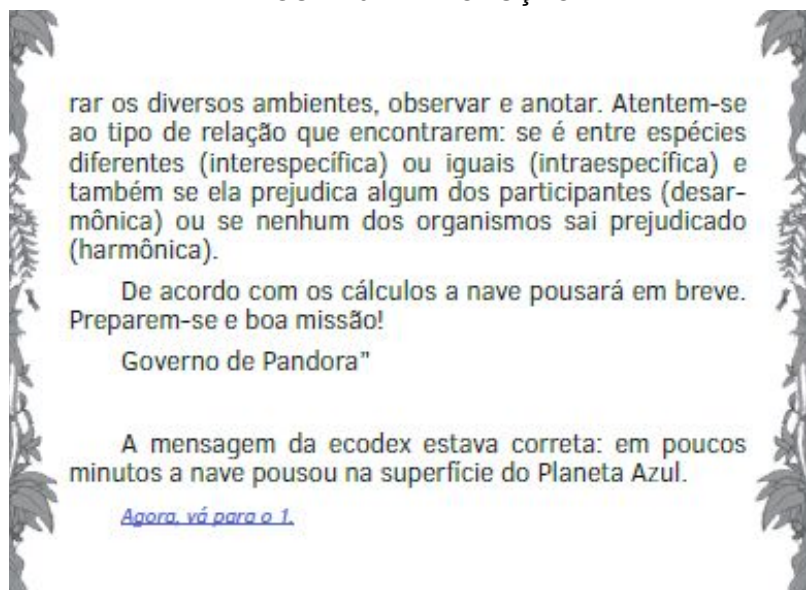
Logo após, vem a Introdução que contextualiza o leitor e apresenta alguns dados do Planeta Terra que será o cenário da nossa história.

FIGURA 6 - INTRODUÇÃO



Fonte: Os autores (2018).

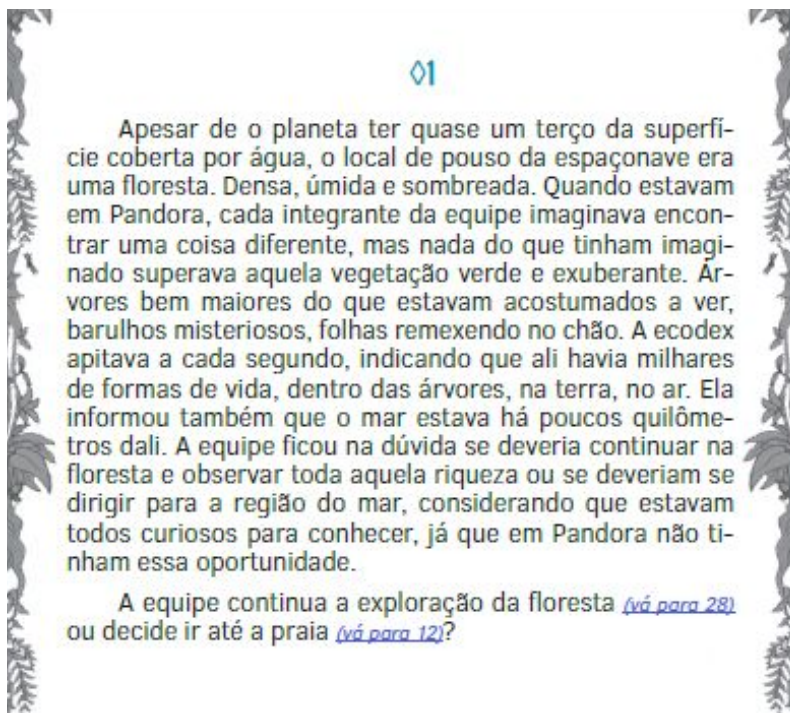
FIGURA 6 - INTRODUÇÃO



Fonte: Os autores (2018).

Nesse ponto surge a primeira dicotomia da história: o leitor deverá decidir se a equipe irá explorar o ambiente da floresta ou o ambiente da praia.

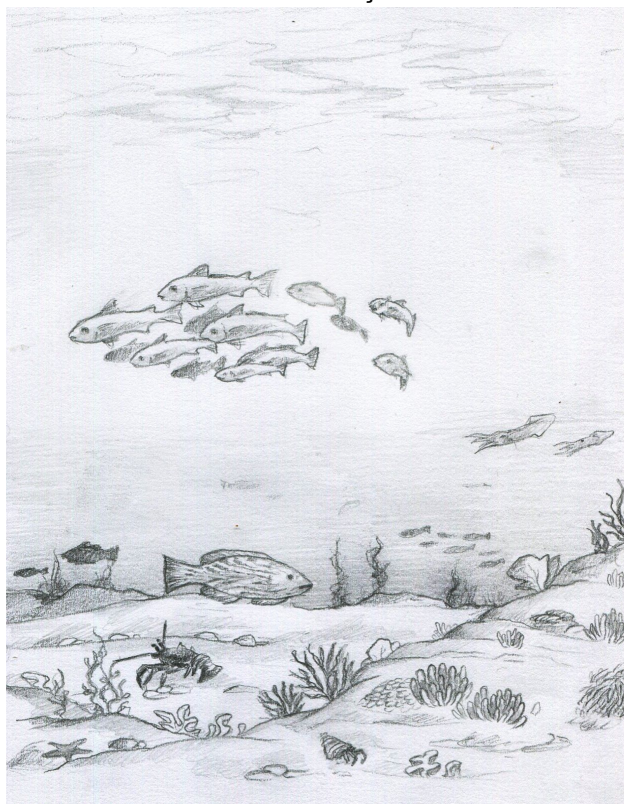
FIGURA 7 - PRIMEIRA DICOTOMIA



Fonte: Os autores (2018).

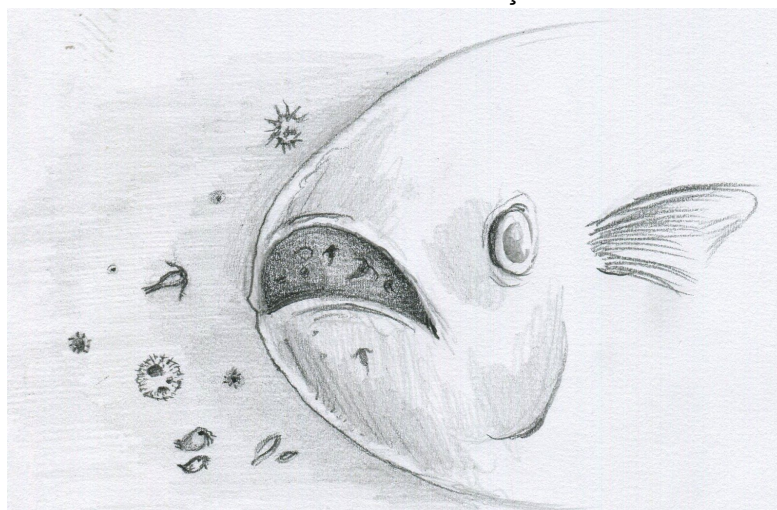
Em ambos os ambientes os conteúdos apresentados são os mesmos: o aluno irá passar por uma situação em que é possível observar o conceito de cadeia e teia alimentar, além de uma relação ecológica harmônica. No ambiente da praia a cadeia alimentar é composta por: fitoplâncton (produtor), zooplâncton (consumidor primário), peixes menores (consumidor secundário) e um tubarão (consumidor terciário) e a relação ecológica destacada é representada pelas colônias de corais no substrato do ambiente.

FIGURA 8 - ILUSTRAÇÃO FUNDO DO MAR



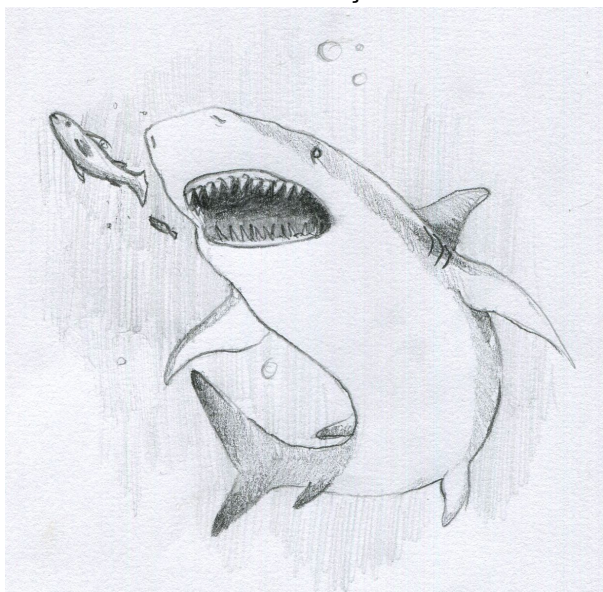
Fonte: Os autores (2018).

FIGURA 9 - ILUSTRAÇÃO PEIXE



Fonte: Os autores (2018).

FIGURA 10 - ILUSTRAÇÃO TUBARÃO



Fonte: Os autores (2018).

Já na floresta, a cadeia alimentar encontrada é composta por: capim (produtor), capivara (consumidor primário) e onça (consumidor secundário). E destaca-se a relação de sociedade encontrada nas formigas que habitam o solo da floresta.

FIGURA 11- ILUSTRAÇÃO FLORESTA



Fonte: Os autores (2018).

FIGURA 12 - ILUSTRAÇÃO PREDACÃO



Fonte: Os autores (2018).

Ao longo da história, em ambos os caminhos, os alunos irão se deparar com mais relações ecológicas, harmônicas e desarmônicas, e além disso seus conhecimentos serão testados podendo acumular pontos. Um outro exemplo de relação harmônica encontrado no livro é a protocooperação entre um jacaré e um pássaro palito.

FIGURA 13 - ILUSTRAÇÃO JACARÉ



Fonte: Os autores (2018).

O ganho de pontos no jogo se dá em duas situações: a primeira são questões a respeito do conteúdo. Por exemplo, após o leitor passar por essas situações representativas do conceito de cadeia e teia ele deve escolher entre as opções:

- “Os animais servem de alimento para os outros de maneira linear, formando uma grande pirâmide alimentar.” (Vá para 22).
- “Os animais servem de alimento para os outros, porém isso não se dá de forma linear. Várias dessas cadeias alimentares acabam se entrelaçando,

formando uma grande rede ou teia alimentar.” (Vá para 83).

Se a opção correta for escolhida o aluno ganha 2 pontos, caso contrário ele ganha apenas 1 ponto. Porém, sempre que o aluno escolhe a opção incorreta ele é levado à resposta correta:

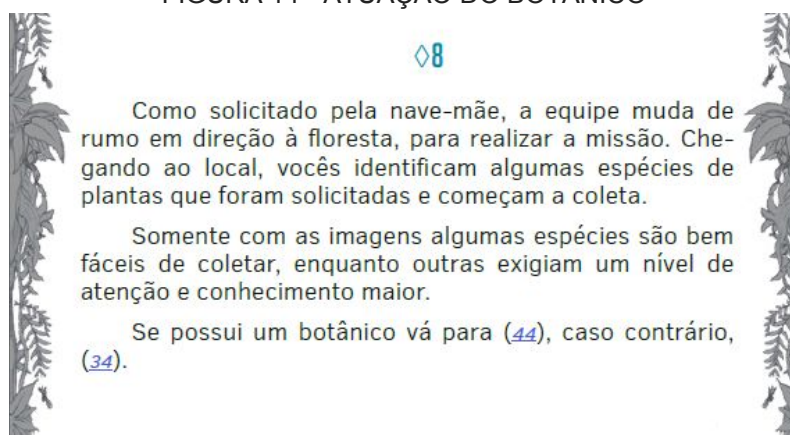
“O cientista da equipe pareceu não concordar com a conclusão:

-Ah, acho que apesar de termos visto animais comendo os outros de maneira linear isso é apenas uma pequena fração de toda a teia alimentar. Não está errado, porém, é uma maneira muito simplificada de explicar toda a complexidade de relações que podem existir em um sistema. Vários desses caminhos podem se cruzar, formando um emaranhado de interações ecológicas.

Então, anotaram as novas conclusões na ecodex (some 1 ponto).”

A segunda maneira de ganhar pontos são situações em que a escolha da equipe influencia. Por exemplo, em algumas cenas no livro, os alunos encontram-se diante de uma situação em que apenas pessoas com conhecimentos específicos teriam as aptidões necessárias para resolver esse problema. Essas situações têm como principal intenção mostrar ao leitor a importância da variedade de conhecimentos na composição de uma equipe.

FIGURA 14 - ATUAÇÃO DO BOTÂNICO



Fonte: Os autores (2018).

FIGURA 15 - ATUAÇÃO DO BOTÂNICO

◇44

Vocês começam a coletar as plantas para cumprir a missão dada. A coleta parece ser complicada no início, mas graças a presença do botânico todas as dúvidas podem ser sanadas e a coleta de todas as espécies desejadas é feita com sucesso.



Enquanto ocorria a coleta, um dos membros foi advertido também para tomar cuidado, uma vez que existia na região algumas espécies que podem ser perigosas. Uma das espécies, por exemplo, possui uma substância que causa bastante coceira e irritação ao entrar em contato com a pele. Por causa de todo esse conhecimento, eventuais problemas foram facilmente evitados.

A última tarefa da missão foi um sucesso (Some 2 pontos) e logo a nave-mãe solicita que retornem, pois as atividades do dia tinham terminado.

([vá para o 41](#)).

Fonte: Os autores (2018).

Nas situações que envolvem o médico ou o etólogo o leitor ganha um “item desconhecido” que servirá como um bônus na contagem de pontos.

FIGURA 16 - ATUAÇÃO DO MÉDICO

◇21

Sem alguém para defender o grupo da ameaça, resta apenas uma opção: fugir. Os viajantes correm rapidamente apavorados, uma vez que lembram do que havia acontecido com a presa da onça que encontraram anteriormente.

Nessa corrida, um dos membros cai de um barranco, tropeça e se machuca, ficando impossibilitado de prosseguir. Agora, além de precisarem fugir, ainda possuíam um membro ferido. Às pressas, pegam o membro ferido e o carregam para algum lugar mais distante.

Por conta dessa confusão toda, só depois percebem que a onça não os estava mais perseguindo. Provavelmente, ela não queria entrar em conflito com os exploradores. Apenas ficou intimidada e estressada por fugir do fogo e

encontrou os exploradores no meio da sua rota. Uma vez que eles não pareciam ser problema e fugiram, ela preferiu seguir com sua fuga sem arranjar confusão.

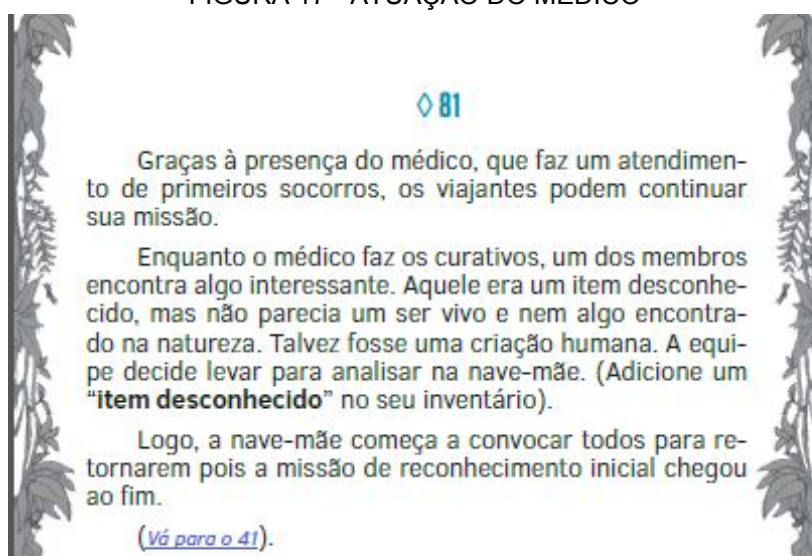
Mas e agora? O que fazer com o colega ferido?

Se possui “médico” na equipe vá para ([81](#)).

Caso contrário, vá para ([49](#)).

Fonte: Os autores (2018).

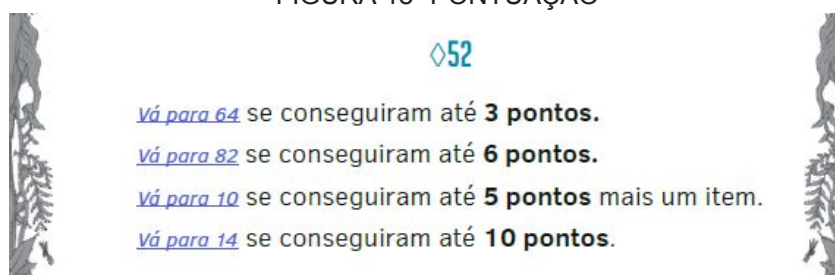
FIGURA 17 - ATUAÇÃO DO MÉDICO



Fonte: Os autores (2018).

Ao fim do jogo a equipe poderá totalizar uma pontuação máxima de 6 pontos e possuir ou não um "item desconhecido".

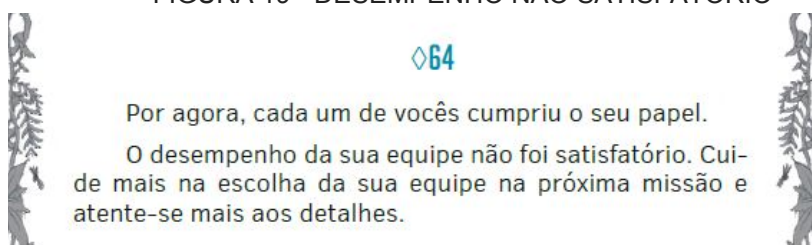
FIGURA 18- PONTUAÇÃO



Fonte: Os autores (2018).

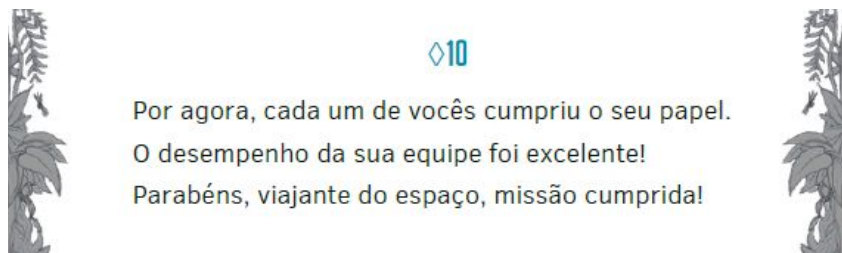
O desempenho da equipe foi classificado de não satisfatório (até 3 pontos) à excelente (até 5 pontos mais um item).

FIGURA 19 - DESEMPENHO NÃO SATISFATÓRIO



Fonte: Os autores (2018).

FIGURA 20 - DESEMPENHO EXCELENTE



Fonte: Os autores (2018).

Outro conteúdo presente no jogo, além das relações ecológicas, é a interação do homem com a natureza. Em todos os caminhos os viajantes irão se deparar com o homem e presenciar problemas como a eutrofização, falta de higienização e saneamento, doenças parasitárias, desmatamento, destruição de habitat, entre outros.

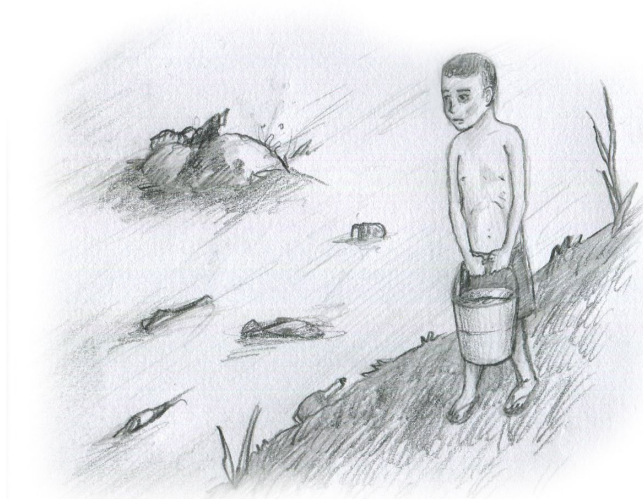
Próximo à área de exploração existe um vilarejo que os viajantes do espaço podem encontrar de duas maneiras: encontrando e decidindo ajudar um velho pescador, ou então encontrando e decidindo ajudar um jovem que busca água em um rio poluído.

FIGURA 21- ILUSTRAÇÃO PESCADOR



Fonte: Os autores (2018).

FIGURA 22 - ILUSTRAÇÃO MENINO NO RIO



Fonte: Os autores (2018).

Tanto o pescador quanto o menino estão insatisfeitos com a poluição nos corpos d'água. Chegando ao vilarejo o leitor observa que o problema de gerenciamento de resíduos se estende à toda comunidade, causando consequências como doenças parasitárias (a filha do pescador está com esquistossomose).

FIGURA 23 - ILUSTRAÇÃO VILAREJO



Fonte: Os autores (2018).

FIGURA 23 - ILUSTRAÇÃO FILHA DO PESCADOR

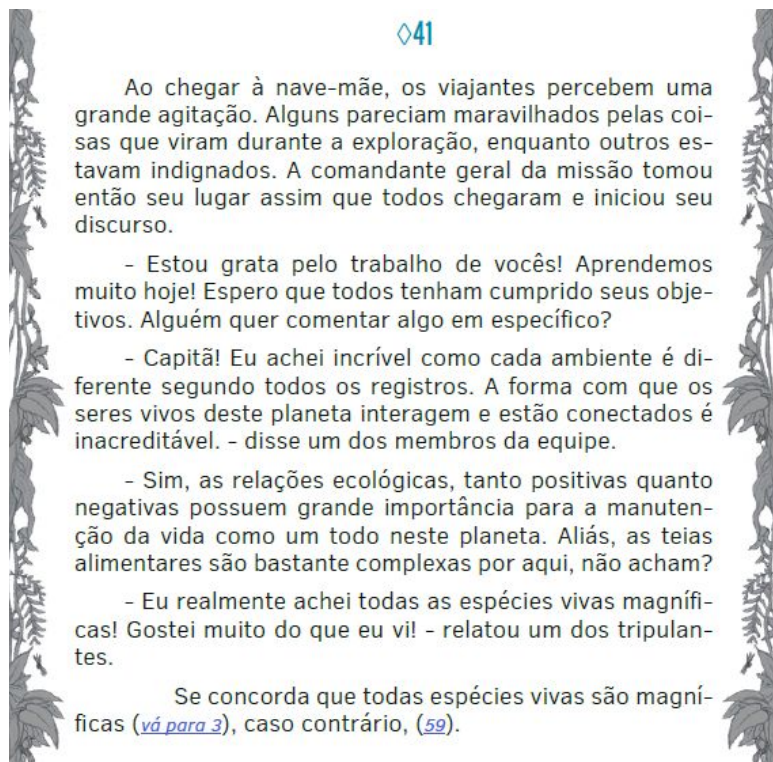


Fonte: Os autores (2018).

Esse problema de saneamento é discutido em vários itens seguintes e se a equipe possuir um engenheiro eles podem ajudar o vilarejo na construção de um sistema básico de saneamento. Caso a equipe não possua um engenheiro, ela ainda ajuda o vilarejo mostrando que outras ações podem ser feitas.

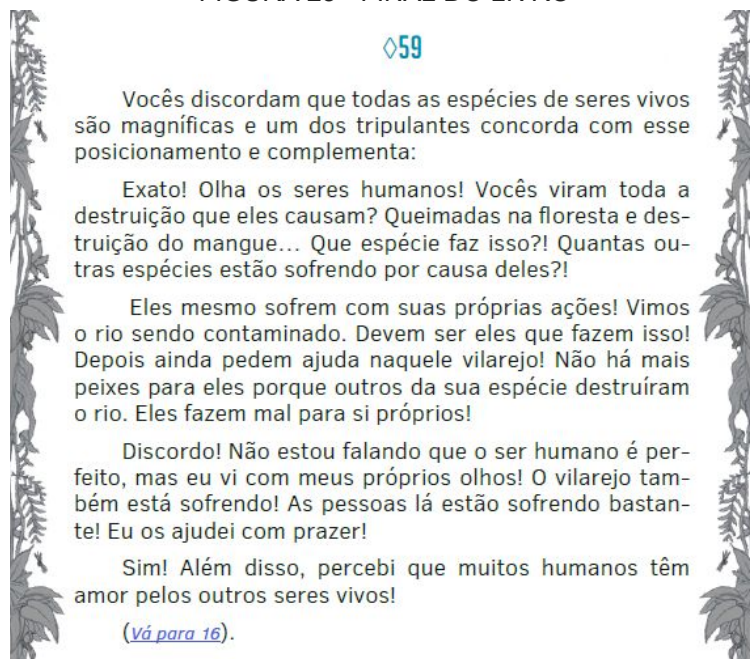
No fim, todos os caminhos convergem para o mesmo ponto onde a missão é finalizada e há uma longa discussão na nave mãe que gira em torno das impressões que os viajantes tiveram da “raça humana”.

FIGURA 24 - FINAL DO LIVRO



Fonte: Os autores (2018).

FIGURA 25 - FINAL DO LIVRO



Fonte: Os autores (2018).

3.1.2 Ambientes retratados

O bioma escolhido como cenário do livro foi a Mata Atlântica, considerada um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas do planeta (Rambaldi et al. 2003). Toda esta biodiversidade, porém, encontra uma grande ameaça já que grandes extensões territoriais de paisagens “naturais” sofreram transformações significativas, especialmente no último século (ZAÚ, 1998). A Mata Atlântica de hoje se apresenta como um mosaico composto por poucas áreas relativamente extensas, principalmente nas regiões sul e sudeste (zonas núcleo de preservação de acordo com o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica), e uma porção bem maior composta de áreas em diversos estágios de degradação (GUATURA et al, 1996). Neste quadro, o conhecimento e a conservação dos fragmentos florestais remanescentes, assumem fundamental importância para a perenidade do bioma.

Mas o ambiente florestal não é o único ressaltado no livro. Destacam-se também os manguezais: ecossistemas costeiros que se desenvolvem nas zonas delimitadas pela influência das marés, em áreas abrigadas que se distribuem, em geral, nas regiões intertropicais, ao longo de estuários, deltas, águas salobras interiores, lagoas e lagunas (POR, 1989). Essas áreas são representativas de zonas de elevada produtividade biológica, uma vez que, pela natureza de seus componentes, são encontrados nesse ecossistema componentes de todos os elos da cadeia alimentar (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989). Formam uma unidade faunística e florística de muita importância, representada por um grupo típico de animais e plantas (VANNUCCI, 2002).

No livro, ressaltam-se a importância para as comunidades locais e as consequências diretas da destruição desses ambientes costeiros. A paisagem destes ambientes atrai o turismo predatório, a especulação imobiliária e a abertura de estradas, o que leva à devastação dos manguezais principalmente pelo aterramento para fins de construção civil, o que pode causar a desestabilização no movimento migratório e, como consequência, interferir nos ecossistemas que constituem a paisagem litorânea (BASTOS, 1995). Em decorrência desses processos de agressão à natureza, a população é afetada pela transformação de

suas condições sócio-econômicas e culturais, com mudanças em seu estilo de vida devido à diminuição dos recursos utilizados para sua subsistência. (BASTOS, 1995)

A eliminação da vegetação desse ecossistema, portanto, afetará econômica e socialmente à comunidade local, pois o manguezal perderá sua produtividade. No enredo do livro, a destruição do manguezal devido à especulação imobiliária afeta diretamente a pesca que é a base da economia local.

3.1.3 Temas transversais

A transversalidade e a interdisciplinaridade são modos de se trabalhar o conhecimento que buscam uma reintegração de aspectos que ficaram isolados uns dos outros pelo tratamento disciplinar. Com isso, busca-se conseguir uma visão mais ampla e adequada da realidade, que tantas vezes aparece fragmentada pelos meios de que dispomos para conhecê-la e não porque o seja em si mesma. (GARCIA, 2007)

O documento intitulado Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997 propõe a abordagem de temas transversais de maneira não disciplinar visando uma construção de cidadania no aluno:

“O compromisso com a construção da cidadania pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva e a afirmação do princípio da participação política. Nessa perspectiva é que foram incorporadas como Temas Transversais as questões da Ética, da Pluralidade Cultural, do Meio Ambiente, da Saúde, da Orientação Sexual e do Trabalho e Consumo.” (BRASIL, 1997, p. 17)

Os Temas Transversais não constituem uma disciplina à parte e devem ser trabalhados de modo coordenado e não como um intruso nas aulas. O material deste trabalho foi elaborado com enfoque em alguns desses temas (Ética, Meio Ambiente e Saúde) a fim de possibilitar a construção de uma visão ampla e consistente da realidade brasileira e sua inserção no mundo, além de desenvolver um trabalho educativo que possibilite uma participação social dos alunos.

A finalidade última dos Temas Transversais se expressa neste critério: que os

alunos possam desenvolver a capacidade de posicionar-se diante das questões que interferem na vida coletiva, superar a indiferença e intervir de forma responsável (BRASIL, 1998).

Ressalta-se também, a abordagem interdisciplinar dos temas presentes no livro, já que os conteúdos abrangidos não tange apenas à disciplina Biologia, mas atingem também outras áreas do conhecimento como Geografia, Sociologia, Filosofia, Física, Matemática, Português e História. A necessidade de uma abordagem interdisciplinar é destacada nos PCN:

“Nas várias áreas do currículo escolar existem, implícita ou explicitamente, ensinamentos a respeito dos temas transversais, isto é, todas educam em relação a questões sociais por meio de suas concepções e dos valores que veiculam nos conteúdos, no que elegem como critério de avaliação, na metodologia de trabalho que adotam, nas situações didáticas que propõem aos alunos. Por outro lado, sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para explicá-los; ao contrário, a problemática dos temas transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento.” (BRASIL, 1997, p.26)

Com essa abordagem de ensino organiza-se o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida. Trata-se, portanto, de inverter o que tem sido a nossa tradição de ensinar Biologia como conhecimento descontextualizado, independentemente de vivências, de referências a práticas reais, e colocar essa ciência como “meio” para ampliar a compreensão sobre a realidade, recurso graças ao qual os fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados, instrumento para orientar decisões e intervenções (BRASIL, 2006).

3.2 MANUAL DO PROFESSOR E PLANO DE AULA

O livro-jogo em si não precisa de muitas instruções para ser utilizado pois instrui o leitor ao que deve ser feito. Porém, o conteúdo presente no livro abre possibilidades a muitas discussões, principalmente no que diz respeito aos impactos

do homem no meio ambiente.

Pensando em tal fato, foi elaborado um manual para o professor (Apêndice 4), onde destaca-se a dinâmica do jogo, a pontuação, as situações e conceitos que os alunos verão e principalmente os pontos-chaves da história que podem servir de gatilho para uma discussão mais elaborada em sala de aula.

Desta maneira este livro-jogo poderá ser utilizado mais vezes em sala de aula como recurso didático e o professor poderá se sentir seguro ao aplicá-lo aproveitando ao máximo seu potencial educativo.

Além disso elaborou-se um plano de aula (Apêndice 3) dando indicações diretas de como aplicar o jogo em uma aula de 50 minutos. Esses dois materiais aliados são suficientes para aproveitar todo o potencial dessa ferramenta de ensino.

3.3 DESEMPENHO DAS TURMAS

Na turma F, 21 alunos responderam o questionário de avaliação do conhecimento. A nota mínima atingida foi 2/6 e a máxima 5/6. A função F apresenta uma distribuição normal, portanto adotaremos a notação $X \sim N(\mu, \sigma^2)$. Em que μ representa a média das notas de todos os alunos e σ o desvio padrão. Portanto temos que $F \sim N(4,238095, 0,056689229025)$.

Já na turma H, 24 alunos responderam o questionário de avaliação do conhecimento. A nota mínima atingida foi 1/6 e a máxima 6/6. A função H representa os dados obtidos, sendo $H \sim N(3,291667, 0,048837464)$.

A turma I possui também 24 alunos e a nota mínima atingida foi 3/6 e a máxima 6/6. A função I representa os dados obtidos, sendo $I \sim N(4,833333, 0,042270537)$.

Por último, 31 alunos responderam o questionário na turma J. A nota mínima foi 1/6 e a máxima 6/6. A função J representa os dados obtidos, sendo $J \sim N(3,129032, 0,055359031)$.

A tabela 1 resume o desempenho das quatro turmas que responderam a questionário de avaliação:

TABELA 1- DESEMPENHO GERAL DAS TURMAS

	N ° de	Média de	Mínimo de	Máximo de	Desvio
--	--------	----------	-----------	-----------	--------

	alunos	acertos	acertos	acertos	padrão
3°F	21	4,238095	2,000000	5,000000	0,238095
3°H	24	3,291667	1,000000	6,000000	0,220992
3°I	24	4,833333	3,000000	6,000000	0,205598
3°J	31	3,129032	1,000000	6,000000	0,235285

Fonte: Os autores (2018).

A maior média $\mu_I = 4,833333$ e também maior número mínimo de acertos foi a da turma I, em que houve a aplicação do livro-jogo. Afim de verificar se esses resultados foram significativos comparou-se a média da turma I com a média das outras turmas separadamente.

A turma F apresentou uma média (4,238095) próxima à da turma I. A partir da hipótese nula de que não há uma diferença significativa na média das duas turmas, realizou-se o teste t para duas variáveis independentes (tabela 2) a um nível de significância $\alpha = 0,05$ e graus de liberdade = 43. Sendo $H_0: \mu_I = \mu_F$ e $H_1: \mu_I \neq \mu_F$.

TABELA 2- TESTE T - TURMA I X F

Média 3°I	Média 3°F	Valor de t	Graus de liberdade	Valor de p
4,833333	4,238095	1,902506	43	0,063816

Fonte: Os autores (2018).

Para o valor de p (0,063816) $> 0,05$ aceita-se a hipótese nula. Portanto, a diferença de média entre a turma I e F não é significativa.

A turma H apresentou uma média $\mu_H = 3,291667$. Realizou-se o teste t para duas variáveis independentes (tabela 3) a um nível de significância $\alpha = 0,05$ e graus de liberdade = 46. Sendo $H_0: \mu_I = \mu_H$ e $H_1: \mu_I \neq \mu_H$.

TABELA 3 - TESTE T - TURMA I X H.

Média 3°I	Média 3°H	Valor de t	Graus de liberdade	Valor de p
4,833333	3,291667	5,107543	46	0,000006

Fonte: Os autores (2018).

Para o valor de p ($0,000006$) $< 0,05$ rejeita-se a hipótese nula. Portanto, a diferença de média entre a turma I e H é significativa.

Por último a turma J apresentou a média mais baixa $\mu_F = 3,129032$, além da menor nota mínima. Realizou-se o teste t para duas variáveis independentes (tabela 4) a um nível de significância $\alpha = 0,05$ e graus de liberdade = 53. Sendo $H_0: \mu_I = \mu_J$ e $H_1: \mu_I \neq \mu_J$.

TABELA 4 - TESTE T - TURMA I X J

Média 3ºI	Média 3ºJ	Valor de t	Graus de liberdade	Valor de p
4,833333	3,129032	5,275804	53	0,000002

Fonte: Os autores (2018).

Para o valor de p ($0,000002$) $< 0,05$ rejeita-se a hipótese nula. Portanto, a diferença de média entre a turma I e J também é significativa.

Dos três grupos controle (não aplicou-se o livro-jogo) apenas a turma F não apresentou uma diferença de média significativa com a turma I, apesar de haver uma tendência a rejeitar H_0 . O valor de μ_F igualmente alto pode ser em razão de diversos fatores. Acredita-se que o mais forte deles é a diferença natural de desempenho entre as turmas de um colégio. Já é conhecido pelos discentes que algumas turmas apresentam melhor desempenho que outras, devido a sua composição e diferenças individuais dos alunos que possam afetar no aprendizado. Além disso, o conteúdo foi ministrado por diferentes professores em cada turma. Tal fato também pode ter influenciado no desempenho das turmas. As outras duas turmas apresentaram uma diferença de média significativa o que indica que o livro-jogo cumpriu o seu papel como uma boa ferramenta de ensino, fornecendo uma maior compreensão dos assuntos estudados pelos alunos, permitindo que recordem de conceitos básicos aprendidos apresentando portanto, um melhor desempenho no questionário.

3.3.1 Desempenho por questão

Para cada turma calculou-se a média de acertos por questão, a fim de analisar detalhadamente em qual assunto os alunos apresentaram uma maior dificuldade. As questões foram divididas em 4 temas: Níveis tróficos (questão 1 e 3 - em azul); Relações ecológicas (questão 2 e 6 - em vermelho); Nicho x habitat (questão 5 - em laranja) e Fluxo de matéria (questão 4 - em verde).

A turma I, que obteve o melhor desempenho geral (tabela 5), foi a única a apresentar uma questão (questão 2) que nenhum aluno errou. Apenas duas questões apresentaram uma média baixa ($<0,7$ - em vermelho): a questão 4 e a 6.

Apesar de todos terem acertado a questão 2, a questão 6 que aborda o mesmo assunto (relações ecológicas) obteve uma média baixa. Alguns fatores podem ter influenciado esse resultado: 1- Por ser a última questão, os alunos podem ter errado por uma má administração de tempo. 2- A questão possui uma situação mais complexa que a questão dois e exige um raciocínio diferente, voltado à formulação de hipóteses.

Já a média baixa na questão 4 indica uma falha de conhecimento à respeito dos fluxos de matéria dentro de uma cadeia alimentar. Pode não ter ficado claro nas aulas teóricas de que esse fluxo é unidirecional e cumulativo ao longo da cadeia.

TABELA 5 - DESEMPENHO POR QUESTÃO - TURMA I

3ºI	Média	Desvio padrão
Questão 1	0,916667	0,057630
Questão 2	1,000000	0,000000
Questão 3	0,958333	0,041667
Questão 4	0,583333	0,102799
Questão 5	0,833333	0,077709
Questão 6	0,541667	0,103895

Fonte: Os autores (2018).

A turma F (tabela 6), por sua vez, apresentou 3 questões com média baixa ($<0,7$): a questão 2, 4 e 6. A média baixa nas duas questões que tratam sobre o

mesmo tema (relações ecológicas) indica uma falha da turma na aprendizagem desse conteúdo assim como no conteúdo de fluxo de matéria (questão 4).

TABELA 6 - DESEMPENHO POR QUESTÃO - TURMA F

3°F	Média	Desvio padrão
Questão 1	0,857143	0,078246
Questão 2	0,619048	0,108588
Questão 3	0,857143	0,078246
Questão 4	0,571429	0,110657
Questão 5	0,857143	0,078246
Questão 6	0,476190	0,111677

Fonte: Os autores (2018).

A turma H apresentou um baixo desempenho geral (tabela 7) sendo que todas as questões (exceto a questão 3) estão abaixo da média (<0,7).

TABELA 7 - DESEMPENHO POR QUESTÃO - TURMA H

3°H	Média	Desvio padrão
Questão 1	0,583333	0,102799
Questão 2	0,666667	0,098295
Questão 3	0,750000	0,090289
Questão 4	0,125000	0,068960
Questão 5	0,500000	0,104257
Questão 6	0,666667	0,098295

Fonte: Os autores (2018).

Por último a turma J (tabela 8), assim como a turma H apresentou todas as questões abaixo da média estabelecida, exceto a questão 2.

TABELA 8 - DESEMPENHO POR QUESTÃO - TURMA J

3°J	Média	Desvio padrão
-----	-------	---------------

Questão 1	0,677419	0,085347
Questão 2	0,903226	0,053978
Questão 3	0,548387	0,090859
Questão 4	0,387097	0,088929
Questão 5	0,322581	0,085347
Questão 6	0,290323	0,082872

Fonte: Os autores (2018).

Assim como os dados de desempenho geral indicaram, as turmas I e F foram as que apresentaram as maiores médias por questão enquanto as turmas H e J apresentaram muitas médias baixas. Seguindo o mesmo raciocínio de comparação entre a turma I e as turmas controle realizou-se o teste t para duas variáveis independentes (tabela 9) a um nível de significância $\alpha = 0,05$. Sendo $H_0: \mu I = \mu \text{ controle}$ e $H_1: \mu I \neq \mu \text{ controle}$ para todas as questões separadamente.

Como esperado, não houve muitas diferenças significativas entre a turma I e F, já que a própria diferença na média geral não foi significativa. Rejeita-se H_0 (em vermelho) apenas para a questão 2.

TABELA 9 - TESTE T (QUESTÕES) - TURMA I X F

	Média 3ºI	Média 3ºF	Valor de t	Graus de liberdade	Valor de p
Questão 1	0,916667	0,857143	0,622405	43	0,536963
Questão 2	1,000000	0,619048	3,756703	43	0,000513
Questão 3	0,958333	0,857143	1,181980	43	0,243709
Questão 4	0,583333	0,571429	0,078857	43	0,937513
Questão 5	0,833333	0,857143	-0,215027	43	0,830763
Questão 6	0,541667	0,476190	0,429425	43	0,669758

Fonte: Os autores (2018).

Já na comparação com a turma H (tabela 10) não rejeita-se H_0 apenas no teste da questão 6. Isso demonstra o quão pior foi o desempenho dessa turma em

relação à turma I.

TABELA 10 - TESTE T (QUESTÕES) - TURMA I X H

	Média 3ºI	Média 3ºH	Valor de t	Graus de liberdade	Valor de p
Questão 1	0,916667	0,583333	2,828427	46	0,006907
Questão 2	1,000000	0,666667	3,391165	46	0,001439
Questão 3	0,958333	0,750000	2,095069	46	0,041699
Questão 4	0,583333	0,125000	3,702615	46	0,000570
Questão 5	0,833333	0,500000	2,563480	46	0,013697
Questão 6	0,541667	0,666667	-0,873978	46	0,386670

Fonte: Os autores (2018).

Por último, a turma J (tabela 11) apresentou três questões com diferenças de média significativas e três em que H0 não foi rejeitada.

TABELA 11 - TESTE T (QUESTÕES) - TURMA I X J

	Média 3ºI	Média 3ºJ	Valor de t	Graus de liberdade	Valor de p
Questão 1	0,916667	0,677419	2,183489	53	0,033448
Questão 2	1,000000	0,903226	1,574142	53	0,121406
Questão 3	0,958333	0,548387	3,735252	53	0,000460
Questão 4	0,583333	0,387097	1,446874	53	0,153821
Questão 5	0,833333	0,322581	4,301612	53	0,000073
Questão 6	0,541667	0,290323	1,915396	53	0,060844

Fonte: Os autores (2018).

3.4 QUALIDADE DO LIVRO-JOGO

Avaliou-se os questionários da turma do 3º I, sendo a idade dos alunos entre 16 e 18 anos, com mais de 60% da turma com 17 anos. Além disso, mais de 80% dos alunos da turma eram do sexo feminino.

Na primeira categoria (tabela 12), que se refere à qualidade do material escrito, a média foi relativamente alta para todos os parâmetros. A afirmativa com a menor média foi a quantidade de texto utilizada no livro-jogo. Isso é possível analisar melhor a partir do seguinte comentário feito por um dos alunos como resposta à última questão aberta: "Gostei do jogo, mas achei muito corrido, pois uma aula foi pouco tempo para ler com calma."

A proposta do livro-jogo era não ocupar muito tempo, no entanto percebeu-se que apenas uma aula de 50 minutos não foi o suficiente para aplicar a atividade em sua plenitude. Para lidar melhor com essa situação seria possível utilizar um tempo maior, uma vez que o livro-jogo aborda vários dos tópicos trabalhados em sala de aula ao longo do bimestre e abre a possibilidade do professor discutir, enriquecendo ainda mais a experiência. Outra possibilidade seria dividir o livro-jogo utilizado em duas partes. A primeira parte teria mais o foco de trabalhar os conceitos de ecologia e os exemplos e a segunda parte trabalha temas transversais e mais polêmicos, além das possíveis reflexões e discussões após a conclusão da aplicação do livro-jogo. Essas duas partes seriam aplicadas em momentos distintos com diferentes objetivos.

TABELA 12 - TABELA GRUPO 1

Qualidade do material escrito	Média
1 - As instruções do livro-jogo estavam claras e ensinam a jogar adequadamente.	4,87
2 - A quantidade de texto está adequada.	4,65
3 - O vocabulário está acessível e há coesão de linguagem e gramática.	4,96
4 - A quantidade de informações e conteúdos está adequada.	4,91
5 - As ilustrações complementam bem os textos e facilitam a compreensão.	4,83

Fonte: Os autores (2018).

Na segunda categoria (tabela 13) que trata da experiência do jogador, a afirmação que os alunos atribuíram um valor maior foi a interação social, que é a média aritmética simples da questão 6 e 7. A nota desse parâmetro foi de 4,78. O trabalho em grupo é a principal característica que difere este livro-jogo dos demais livros jogos e, como apontado pelas respostas dos questionários, teve grande impacto, o qual é perceptível através da análise da última pergunta do questionário: “Pude interagir com meus amigos o que me trouxe uma melhor experiência” e “Um jogo que une as pessoas para uma melhor compreensão sobre o assunto”.

Os demais parâmetros obtiveram um valor acima de 4, no entanto notou-se que alguns pontos ainda precisam ser melhorados no livro jogo. A afirmativa 11 que reflete a sensação de controle que o jogador têm sobre suas intenções e comportamentos dentro do jogo e a maneira como explora o ambiente ficou com uma média de 4,11. Além de refletir o fato de que os estudantes não estavam totalmente confortáveis com o conteúdo, também mostra uma das limitações do livro-jogo em relação ao RPG. Os jogadores não estarem totalmente confortáveis com conteúdo apresentado no jogo demonstra que o livro foi capaz de tirar parcialmente os alunos da zona de conforto e explorar assuntos que eles não dominavam, sendo este um dos objetivos da atividade. Quanto à sensação de falta de controle, seria possível minimizar essa sensação ao aumentar o número de possibilidades e dicotomias ao longo do jogo. No entanto, isso poderia acarretar em uma quantidade maior de texto, um tempo maior de confecção do jogo e de execução do mesmo no momento de aplicar. Infelizmente, uma certa limitação nas ações por parte do jogador, que é inerente do livro-jogo, preserva o direcionamento do mesmo e conseqüentemente, garante que o estudante irá passar pelas situações necessárias para a obtenção de determinados conhecimentos.

As categorias que tratam do desafio e divertimento ao longo do jogo, são representadas pelas perguntas 9 e 10, respectivamente. A nota de ambas foi 4,3, o que reflete uma necessidade de escrever os assuntos de forma mais envolvente e desafiadora para atingir uma nota ainda maior. O mesmo se aplica à questão 8 que se refere à imersão do usuário no jogo, que teve como nota atribuída o valor de

4,57. Contudo, todas essas notas demonstram que o objetivo foi cumprido, apesar de existirem pontos que podem ser aperfeiçoados.

A questão 12 mostrou que os alunos possuíam o conhecimento mínimo necessário para encarar os desafios propostos ao longo do livro-jogo. Alguns dos comentários mais relevantes foram: "[...] não se sabe o que está por vir e nos dá mais empolgação", "[...] rico em detalhes, prende a atenção e exige concentração" e "Eu gostei, achei bem planejado e criativo". Tais comentários feitos na última questão refletem adequadamente as notas atribuídas.

TABELA 13 - TABELA GRUPO 2

Experiência do usuário	Média
6 - Durante o jogo tive interações agradáveis com os colegas ao tomar decisões em grupo.	4,7
7 - A colaboração com os colegas foi produtiva e contribuiu para a aprendizagem.	4,87
8 - Enquanto jogava não vi o tempo passar pois minha atenção estava voltada ao jogo.	4,57
9 - Me senti desafiado e motivado ao jogar.	4,3
10 - Eu gostei do jogo, me diverti e jogaria novamente.	4,3
11 - Fui bem sucedido e tive o desempenho desejado enquanto jogava.	4,11
12 - Possuía o conhecimento necessário para cumprir as tarefas do jogo.	4,45

Fonte: Os autores (2018).

Em relação ao terceiro grupo (tabela 14) de questões que trata do conhecimento envolvido, inspirado em parte na Taxonomia de Bloom, abordou-se apenas dois tópicos que são a compreensão e aplicação e desconsiderou-se os

demaís da metodologia. Na Taxonomia de Bloom o primeiro tópic o é sobre o conhecimento e visa analisar se o aluno é capaz de lembrar informações e conceitos relevantes sobre o conteúdo. Como a proposta é que a aula ministrada anteriormente fornecesse conceitos básicos, não buscamos avaliar esse aspecto. Procuramos avaliar a compreensão do conteúdo e a aplicação do mesmo que são o segundo e terceiro tópic o da metodologia, uma vez que o objetivo do material didático é prioritariamente ser complementar às aulas teóricas. Essa proposta considera que, na maioria das vezes, os professores utilizam em sala de aula como recursos didáticos apenas o livro e o quadro, negligenciando o potencial dos demais recursos (SILVA, 2011).

Portanto, tratando-se do conhecimento envolvido, o jogo claramente auxiliou na melhor compreensão e entendimento das informações e fatos apresentados anteriormente em sala de aula para os alunos, permitindo que os mesmos percebessem o seu significado e utilizassem o conhecimento em contextos diferentes. Isso é demonstrado pela questão que aborda a melhor compreensão dos conceitos abordados no livro-jogo e a capacidade de relacionar o conteúdo de ecologia com situações presentes na natureza ou no cotidiano. Todas as notas atribuídas para as questões 13, 14 e 15 que tratavam desse tópic o foram maiores do que 4,65.

Em relação à aplicação do conhecimento em situações concretas, buscou-se entender na questão 16 se os alunos começaram a questionar sobre certas situações à sua volta e se foram instigados a repensar sobre a sociedade e sobre seus comportamentos. Apesar da nota não ser extremamente baixa, foi a nota mais baixa atribuída: 3,9. Isso mostra que o livro-jogo não cumpriu com eficiência seu papel de levar os alunos à reflexão. Ele trouxe certamente aspectos importantes do assunto, levando os mesmos a repensarem algumas coisas, mas não foi eficaz.

Nesse sentido, para não aumentar muito o texto, deixando o livro mais cansativo, existe o roteiro do professor que têm como objetivo guiar o docente a incentivar uma discussão sobre os assuntos abordados no livro de forma a realmente trazer a aplicação do conhecimento em situações mais concretas, fazendo com que os alunos não somente aprendam o conteúdo como também

relacionem o mesmo com a sua vida e com situações à sua volta, levando os estudantes a refletir sobre os seus comportamentos e sobre a situação atual do planeta. Alguns dos comentários na última questão, no entanto, mostram que apesar de não ter sido tão efetivo como desejado, o livro-jogo trouxe algumas reflexões e auxiliou na compreensão do conteúdo: "Ajuda na compreensão e fixação do conteúdo de forma dinâmica", "O jogo explica de forma divertida os conteúdos e nos motiva a usar os conteúdos aprendidos", "Fácil de entender e saber relacionar as relações ecológicas com situações do nosso cotidiano" e "Uma forma de nos fazer pensar nas condições do nosso planeta".

TABELA 14 - TABELA GRUPO 3

Conhecimento envolvido	Média
13 - Compreendi melhor os conceitos abordados no livro-jogo	4,65
14 - Consegui definir os tipos de relações ecológicas de acordo com as situações vistas no livro-jogo	4,7
15 - Fui capaz de relacionar o conteúdo (ex: Relações Ecológicas) com situações presentes na natureza ou no nosso cotidiano (Doenças, saneamento básico, desmatamento, etc.)	4,85
16 - Comecei a questionar sobre certas situações à minha volta e fui instigado a repensar sobre a sociedade e os meus comportamentos	3,9

Fonte: Os autores (2018).

Esse último grupo de questões que trata da compreensão e aplicação do conhecimento pode ser avaliado em conjunto com o questionário de avaliação do conhecimento, uma vez que o questionário de avaliação da qualidade do jogo pode ser subjetivo. Contudo, mesmo quando os alunos são submetidos a perguntas que exigem certo conhecimento de ecologia, os estudantes que utilizaram o livro-jogo tiveram uma nota média maior do que os que não utilizaram, mostrando a efetividade

do livro-jogo como material complementar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que uma das finalidades do sistema educacional é proporcionar aos futuros cidadãos capacidade de aprender, para que sejam aprendizes mais flexíveis, eficazes e autônomos (POZO, 2003). Partindo desta premissa e, na expectativa de reverter os problemas que afligem a área de educação, acreditamos que a implementação de novas práticas educativas, dentre as quais se destaca o uso de estratégias de ensino diversificadas, possam auxiliar na superação dos obstáculos. (PEDROSO, 2009)

O uso de materiais didáticos se torna cada vez mais necessário uma vez que na maioria das vezes os professores utilizam em sala de aula como recursos didáticos apenas o livro e o quadro, negligenciando o potencial dos demais recursos (SILVA, 2011). Além disso, tratando sobre as TIC's na educação, dispositivos móveis podem realmente promover uma nova maneira de "estar na escola", a qualquer hora e em qualquer lugar. Como visto, dispositivos móveis têm características únicas e quando bem utilizados podem conferir inúmeras vantagens ao ensino.

O livro-jogo desenvolvido neste estudo apresentou-se simples, fácil de jogar e aplicar em sala de aula. Além de não conferir tanta responsabilidade de planejamento para o professor, ao contrário de toda a preparação que um RPG requer, por exemplo. Destaca-se os principais pontos positivos desse recurso encontrados neste estudo:

- A interação social que é algo bastante defendido por Vygotsky, uma vez que o contato com os colegas propicia a troca de opiniões e a argumentação, permitindo a expansão dos conhecimentos e a reflexão (REGO, 1994). Os próprios alunos apreciaram a companhia dos colegas e avaliaram como positivo a troca de conhecimento com os demais estudantes, fator este que segundo eles, contribuiu para a aprendizagem. A característica de ser jogado em grupo é o que diferencia este livro-jogo dos demais livros-jogos utilizados na educação e foi o que mais agradou aos alunos.

- A compreensão dos conteúdos que tratam do entendimento das informações ou fatos, da captação dos significados e da utilização dos conceitos em diferentes contextos, foi outro ponto positivo. Segundo os alunos, eles foram capazes de definir os tipos de relações ecológicas de acordo com as situações vistas no livro-jogo e de relacionar o conteúdo com diversas situações presentes na natureza ou no cotidiano. Isso mostra que o livro-jogo viabilizou a melhor compreensão do conteúdo, fator esse que pode ser comprovado pelo desempenho dos alunos que utilizaram o livro-jogo ao responderem o questionário de avaliação do conhecimento.

Porém, foram identificados alguns pontos a serem aprimorados para que a eficiência deste recurso seja aproveitada ao máximo:

- Controle que os jogadores têm sobre suas ações e a satisfação dos mesmos em relação ao desempenho obtido no jogo. Esses fatores estão atrelados aos conhecimentos prévios que os alunos já possuíam sobre o assunto, mas que não interferem de forma significativa uma vez que os alunos ampliaram seu conhecimento sobre o tema ao utilizar o livro. Outro aspecto importante do livro é que ele garante que todos os alunos obtenham os conhecimentos mínimos propostos, independente do caminho trilhado. O único fator que pode ser preocupante refere-se à limitação do livro-jogo em relação ao RPG, uma vez que o livro-jogo prende o jogador e não o permite realizar qualquer ação desejada, sendo necessário trilhar um dos caminhos propostos para garantir a exposição a todos os conteúdos definidos.
- O quanto os alunos se sentiram desafiados e se divertiram. É possível aperfeiçoar nesse aspecto a partir da adição de mais situações lúdicas e de mais jogabilidade, além de trazer mais elementos envolventes.
- A quantidade de texto foi um fator importante e que merece atenção, pois pode deixar a experiência cansativa e exige uma quantidade razoável de tempo disponível. Entre as possibilidades de correção estão a segmentação do livro em módulos para serem trabalhados em

diferentes momentos ou uma escrita mais envolvente que evite o cansaço por parte do leitor.

- Aplicação do conhecimento em situações concretas, onde o aluno é capaz de questionar sobre certas situações à sua volta e é instigado a repensar sobre a sociedade e seus comportamentos. Esse foi o parâmetro avaliado pelos alunos que atingiu o menor desempenho entre todas as alternativas. O valor que foi atribuído pelos alunos foi relativamente alto, mas uma vez que tenha sido a menor nota merece especial atenção. Duas medidas são possíveis para aprimorar esse parâmetro: Buscar explorar o texto do livro-jogo mais eficientemente de forma a realmente instigar os alunos a repensarem sobre os diversos pontos propostos ou ter um professor que guie uma discussão entre os alunos, utilizando as informações, situações e exemplos fornecidos pelo jogo para dar início às discussões. Nesse momento o professor é indispensável e por este motivo foi criado o Manual do professor (Apêndice 5) que têm como objetivo explicar como deve ser utilizado o material e nortear a discussão após o jogo para haja melhor aproveitamento do material didático e enriquecimento da atividade. Nesse ponto vale ressaltar que o livro-jogo apresenta uma visão muito pessimista quanto à relação do ser humano com a natureza e apesar de dar algumas soluções, cabe ao professor, utilizando como base o seu conhecimento e o manual do professor, guiar uma discussão que mostre os lados positivos e negativos dessa relação e apresentar soluções viáveis ou levar os alunos a buscarem por tais soluções.

Contudo, mesmo quando os alunos são submetidos a perguntas que exigem certos conhecimentos de ecologia, os estudantes que utilizaram o livro-jogo tiveram uma nota média significativamente maior do que duas outras turmas em que o jogo não foi aplicado. Tal resultado indica a efetividade do material desenvolvido de acordo com os objetivos propostos.

Conclui-se que, apesar de aspectos pontuais que ainda podem ser melhorados, o livro-jogo realmente é um material didático efetivo, permitindo uma

melhor compreensão do conteúdo e levando os alunos a refletirem sobre temas importantes da atualidade.

REFERÊNCIAS

AKILLI, G. K. **Games and Simulations: A new approach in education**. In: Gibson D.; Aldrich C.; Prensky M. Games and simulations in online learning: research and development frameworks. Information Science Publishing, Hershey/PA, p. 1-20, 2007.

BASTOS, Maria de Nazaré do Carmo. **A importância das formações vegetais da restinga e do manguezal para as comunidades pesqueiras**. 1995.

BLOOM, B.S. **Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain**. New York; Toronto: Longmans, Green. 1956. 207 p.

BRASIL, Ministério da Educação. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias**. Brasília: 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais, terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, Temas Transversais**. Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais :(meio ambiente, saúde)/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: 128p, 1997.

BRASIL Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico - **Proposta Preliminar para a Área das Ciências da Natureza, da Matemática e das suas Tecnologia no Ensino Médio**. . Brasília: SEMTEC/MEC, 1998.

BECKER, Fernando. **Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. Metodologia: construção de uma proposta científica**. Curitiba, Camões, p. 45-56, 2008.

BORIN, J. **Jogos e Resolução de Problemas : uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME-USP, 1995- Coleção CAEM, vol. 6.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, Tânia Mara; FELÍCIO, Ana Karina C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Caderno dos núcleos de Ensino, v. 3548, 2003.

CHERIF, A.H. - **Barriers to Ecology Education in North American High Schools - another alternative perspective**. Journal of Environmental Education, 23 (3): 36-46, 1992.

CORTÊS, H. **A importância da tecnologia na formação de professores.** Revista Mundo Jovem, Porto Alegre, nº 394, março de 2009, p.18.

DA CRUZ, Joana Lia Alves. **A aplicação do jogo didático nas aulas de História e Geografia.** 2012.

DE MIRANDA, Simão. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.** Linhas críticas, v. 8, n. 14, p. 21, 2002.

DOS SANTOS, Nivea Dias; DA COSTA, Denise Pinheiro. **A importância de Reservas Particulares do Patrimônio Natural para a conservação da brioflora da Mata Atlântica: um estudo em El Nagual, Magé, RJ, Brasil.** Acta bot. bras, v. 22, n. 2, p. 359-372, 2008.

FERRAREZI, Luciana Aparecida. **A importância do jogo no resgate do ensino de geometria.** Anais do VIII ENEM–UFPE, Recife, p. 3, 2004

FEIJÓO, Jacob. **Gamification in education: Gamebooks,** 2013.

FIGUEIREDO, Mauro; BIDARRA, José. **The development of a Gamebook for education.** Procedia Computer Science, v. 67, p. 322-331, 2015.

FLEMMING, Diva Marília; MELLO, ACC de. **Criatividade e jogos didáticos.** São José: Saint-Germain, 2003.

FREITAS, S. D.; OLIVER, M. **How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated?** Comput. Educ., , v. 46, n. 3, p. 249-264, 2006.

GARCIA, Lenise Aparecida Martins. **Transversalidade e interdisciplinaridade.** UNB: Brasília, 2007.

GARRIS, R.; AHLERS, R.; DRISKELL, J. E. **Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model.** Simulation Gaming, v. 33, n. 4, p. 441-467, 2002.

GOMES, R. R. et al. **Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia.** Erebio, v. 1, p. 389-92, 2001.

GUATURA, I. N.; CORRÊA, F.; COSTA, J. P. O. & AZEVEDO, P. U. E. **A questão fundiária: roteiro para a solução dos problemas fundiários nas áreas protegidas da Mata Atlântica. Roteiro para a conservação de sua biodiversidade.** Série Cadernos da Reserva da Biosfera, Caderno no 1, 47 p. 1996.

HAYS, R.T. **The Effectiveness of Instructional Games: A Literature Review and Discussion**. Orlando: Naval Air Warfare Center Training System Division, 2005

JANN, P.N.; LEITE, M.F. **Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia**. Ciências & Cognição. 2010; Vol 15 (1): p. 282-293.

KELLER, J. M. **Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach**. Springer, 2009.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

KISHIMOTO, T. M. (Org.) **O Brincar e suas Teorias**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

KIRKPATRICK, Donald L., **Evaluating Training Programs - The Four Levels**. Berrett-Koehler Publishers, Inc. 1994.

KIRRIEMUIR, J.; MCFARLANE, A. **Literature Review in Games and Learning**. Bristol: Futurelab, 2004. 39 p.

LACREU, L. I. - **Ecologia, Ecologismo e Abordagem Ecológica no Ensino das Ciências Naturais: Variações sobre um Tema**. In: WEISSMANN, H. (org.) - Didática das Ciências Naturais - contribuições e reflexões. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998. Cap. 5, p 127-151.

MONTEIRO, C.; SILVEIRA, E; SVALDI, G. D. **Ataque a Khalifor**. Editora Jambô, 2015

MONTILVA, J.; BARRIOS, J.; SANDIA, B. **A Method Engineering Approach to Evaluate Instructional Products**. Actas de la XXVIII Conferencia Latinoamericana de Informática – CLEI'2002. Montevideu, Uruguai, Novembro, 2002.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu; TRIVELATO, Silvia LF. **Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio**. Anais... II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999.

NACHIMUTHU, K.; VIJAYAKUMARI, G. **Role of Educational Games improves meaningful learning**. i-Manager's Journal of Educational Technology, v. 8, n. 2, p. 25, 2011.

OLIVEIRA, R.F. 2003. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Série Estados e Regiões da RBMA.** Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Rio de Janeiro, CNRBMA.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUZA, E. R. **TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno.** PUC MINAS. 2015.

PRENSKY, M. **Que você pode aprender a partir de um telefone celular?** Quase anything revista de educação online, 2004. Em :www.elearningsource.info/.em: 24/10/2010.

PADRÓN, C.; DÍAZ, P.; AEDO, I. **Towards an Effective Evaluation Framework for IMS LD-Based Didactic Materials: Criteria and Measures.** In: HUMAN-COMPUTER INTERACTION APPLICATIONS AND SERVICES, 2007, p.312-321.

PEDROSO, Carla Vargas. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, IX. 2009..

PEREIRA, Ana Luísa Lopes. **A Utilização do Jogo como recurso de motivação e aprendizagem.** 2013.

PEREIRA, Edvânia Maria; FARRAPEIRA, Cristiane Maria Rocha; DE LYRA PINTO, Stefane. **Percepção e educação ambiental sobre manguezais em escolas públicas da região metropolitana do Recife.** REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 17, 2006.

POR, F.D. **Guia ilustrado do manguezal brasileiro** . São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 34p., 1989.

POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas da aprendizagem.** 3a edição. 1998.

QUIRINO, M. J. S. O. **Elaboração de Roteiros para a realização do Role Playing Games em sala de aula.** CADERNOS uniFOA. 2012.

RAMBALDI, D.M.; MAGNANI, A.; ILHA, A.; LARDOSA, E.; FIGUEIREDO, P.; RISCHBIETER, Luca. **Os inimigos da infância.** São Paulo: Folha de São Paulo. 26 de julho 2009

REGO, Cristina Tereza. **VYGOTSKY.** Petrópoles: Vozes, 1994

ROMISZOWSKI, H. P. **Avaliação no Design Instrucional e Qualidade da Educação a Distância: qual a relação?** Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, v. 03, 2004.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios**. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, p. 1-10, 2008.

SAVI, Rafael et al. **Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais**. Renote, v. 8, n. 3, 2010.

SCHAEFFER - NOVELLI, Y. **Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 16p., 1989.

SILVA, D. M. L. C.; et al. **A utilização de recursos didáticos por professores de escolas públicas de teresina - PI**. Goiânia. 2011.

SILVA, M. G. **O uso do aparelho celular em sala de aula**. UNIFAP. Macapá, 2012.

STRAPASON, Lísie Pippi Reis. **O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática do 1º ano do ensino médio**. 2011. 193f. 2011. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática)-Centro Universitário Franciscano, Santa Maria.

VANNUCCI, M. **Os manguezais e nós: Uma síntese de percepções**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 244p., 2002.

VASQUES, R. C. **As potencialidades do RPG (Role Playing Game) na educação escolar**. 2008.

ZAÚ, André S. **Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos**. Floresta e ambiente, v. 5, n. 1, p. 160-170, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO - CONHECIMENTO

Sexo: Masculino () Feminino ()

Idade: _____

Avaliação do conhecimento sobre ecologia

1- (Fuvest-SP) O cogumelo shiitake é cultivado em troncos, onde suas hifas nutrem-se das moléculas orgânicas componentes da madeira. Uma pessoa, ao comer cogumelo shiitake, está se comportando como:

- a) Produtor.
- b) Consumidor primário.
- c) **Consumidor secundário.**
- d) Consumidor terciário.
- e) Decompositor

2- (PUC- SP 2017) O bicudo (*Sphenophorus levis*) é um inseto cujas larvas se desenvolvem no interior do rizoma da cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), onde se alimentam dos tecidos do vegetal e podem provocar sua morte. No controle biológico do bicudo, tem sido utilizado com êxito o nematóide *Steinernema* brasileiro, um verme milimétrico que abriga em seu intestino bactérias do gênero *Xenorhabdus*. Ao adentrar a larva do inseto por orifícios naturais, o verme libera as bactérias, as quais digerem os tecidos da larva e disponibilizam, assim, alimento para o verme. As relações ecológicas entre bicudo e cana-de-açúcar e entre o nematóide e as bactérias podem ser classificadas, respectivamente, como

- a) **parasitismo e mutualismo.**
- b) predatismo e comensalismo.
- c) inquilinismo e competição.

d) amensalismo e protocooperação.

3- (UECE - 2017/2) Todo ser vivo precisa de nutrientes, que são obtidos por meio de relações complexas estabelecidas entre os diferentes grupos de organismos existentes na natureza. Essas relações são representadas por diagramas denominados teias alimentares. Uma teia alimentar que apresenta uma forrageira, um bovino e um ascomiceto compreende, respectivamente, um produtor,

a) um consumidor primário e um consumidor quaternário.

b) um consumidor primário e um decompositor.

c) um consumidor secundário e um decompositor.

d) um consumidor terciário e um consumidor quaternário.

4- (ENEM 2017) Os botos-cinza (*Sotalia guianensis*), mamíferos da família dos golfinhos, são excelentes indicadores da poluição das áreas em que vivem, pois passam toda a sua vida — cerca de 30 anos — na mesma região. Além disso, a espécie acumula mais contaminantes em seu organismo, como o mercúrio, do que outros animais da sua cadeia alimentar.

Os botos-cinza acumulam maior concentração dessas substâncias porque

a) são animais herbívoros.

b) são animais detritívoros

c) são animais de grande porte.

d) digerem o alimento lentamente.

e) estão no topo da cadeia alimentar.

5- (FUVEST 2016) A cobra-coral - *Erythrolamprus aesculapii* - tem hábito diurno, alimenta-se de outras cobras e é terrícola, ou seja, caça e se abriga no chão. A jararaca - *Bothrops jararaca* - tem hábito noturno, alimenta-se de mamíferos e é terrícola. Ambas ocorrem, no Brasil, na floresta pluvial costeira. Essas serpentes

a) disputam o mesmo nicho ecológico.

b) constituem uma população.

c) compartilham o mesmo hábitat.

d) realizam competição intraespecífica.

e) são comensais.

6- (UEMG 2016) No deserto do Arizona nos Estados Unidos algumas espécies de formigas e roedores granívoros (animais que se alimentam de sementes) vivem juntas. Para entender melhor a relação entre elas, os ecólogos realizaram três procedimentos:

- 1 - Removeram as formigas. Como consequência a densidade de roedores aumentou levemente, mas a densidade de sementes não variou.
- 2 - Removeram os roedores. Como consequência a densidade de formigas quase dobrou, mas, novamente, a densidade de sementes não variou.
- 3 - Removeram tanto formigas quanto roedores. Como consequência a densidade de sementes aumentou cinco vezes em relação aos valores anteriores.

Uma hipótese plausível que poderia indicar o objetivo dos ecólogos ao realizarem tais procedimentos seria a suposição de que as formigas e os roedores, quando juntos, podem estabelecer uma relação de

- a) competição pelas mesmas sementes.**
- b) predatismo em que roedores comem formigas.
- c) comensalismo que desfavorece somente as formigas.
- d) mutualismo que favorece principalmente os roedores.

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO - QUALIDADE

Sexo: Masc () Fem () Idade: _____

Questionário - Qualidade do Livro-Jogo

Atribua um valor de 0 a 5 para cada uma das afirmativas, onde 0 representa discordo totalmente e 5 concordo totalmente.

- 1) Durante o jogo tive interações agradáveis com os colegas ao tomar decisões em grupo.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

- 2) A colaboração com os colegas foi produtiva e contribuiu para a aprendizagem

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

- 3) As instruções do livro-jogo estavam claras e ensinam a jogar adequadamente.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

- 4) A quantidade de texto está adequada.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

- 5) O vocabulário está acessível e há coesão de linguagem e gramática.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

- 6) A quantidade de informações e conteúdos está adequada.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

- 7) As ilustrações complementam bem os textos e facilitam a compreensão.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

- 8) Enquanto jogava não vi o tempo passar pois minha atenção estava voltada ao jogo.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

- 9) Me senti desafiado e motivado ao jogar.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

10)Eu gostei do jogo, me diverti e jogaria novamente.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

11)Fui bem sucedido e tive o desempenho desejado enquanto jogava.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

12)Possuía o conhecimento necessário para cumprir as tarefas do jogo.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

13)Consegui definir os tipos de relações ecológicas de acordo com as situações vistas no livro-jogo.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

14)Fui capaz de relacionar o conteúdo (ex: Relações Ecológicas) com situações presentes na natureza ou no nosso cotidiano (Doenças, saneamento básico, desmatamento, etc.).

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

15)Compreendi melhor os conceitos abordados no livro-jogo.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

16)Comecei a questionar sobre certas situações à minha volta e fui instigado a repensar sobre a sociedade e os meus comportamentos.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

O que você achou do jogo? Pode elogiar, pode criticar. Isso nos ajuda a melhorar.

APÊNDICE 3 - PLANO DE AULA: LIVRO-JOGO

Tema

Revisão de Ecologia: Relações tróficas; nicho e habitat; relações ecológicas; impactos do homem no meio ambiente.

Série/Ano

3º ano, ensino médio.

Duração

50 minutos.

Justificativa

Segundo Motokane (1999) atualmente, a ecologia é um dos temas de grande ênfase no ensino médio e fundamental, em função dos documentos produzidos para a reforma do ensino médio e fundamental. Ela é geradora de práticas educativas diversas com objetivos diferenciados e tem uma riqueza de temas para trabalhos de investigação na didática da biologia.

A metodologia utilizada é o livro-jogo. De acordo com Grando (citado em, Cruz, 2012: 22) o jogo como recurso didático promete várias vantagens aos alunos: fixação de conceitos aprendidos de forma motivadora para o aluno; introdução e desenvolvimento de conteúdos de difícil compreensão; desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; aprender a tomar decisões e saber avaliá-las; participação ativa na construção do seu próprio conhecimento; favorecer a socialização e a conscientização do trabalho em equipe e propiciar o relacionamento e a interdisciplinaridade; é um fator de interesse para os alunos e desenvolve a criatividade. Além disso, a atividade com jogos pode ser utilizada para reforçar ou recuperar habilidades que os alunos necessitem, permitindo ao professor diagnosticar alguns erros de aprendizagem, por meio das atitudes e das dificuldades dos alunos.

Objetivo Geral

O aluno deverá ser capaz de compreender e revisar os principais temas relacionados à Ecologia (teia; cadeia alimentar; relações ecológicas harmônicas e desarmônicas; nicho e habitat). Além de identificar impactos causados pelo homem no meio ambiente, estabelecer quais são as consequências e delinear possíveis soluções para os problemas encontrados.

Conteúdos

Relações ecológicas harmônicas e desarmônicas, conceito de cadeia, produtores primários, consumidores, decompositores. Impactos do homem no meio ambiente, suas consequências e possíveis soluções.

Procedimentos

Os alunos, previamente avisados devem baixar o material (o livro-jogo) e começar a aula com o livro já disponível no dispositivo celular. A turma deverá ser dividida em grupos de cinco pessoas e no princípio o professor deverá dar uma breve introdução sobre a história do livro e sua jogabilidade. O primeiro passo é a escolha dos personagens **(5 minutos)** a partir daí cada grupo segue a história de acordo com os caminhos indicados pelo livro. A história leva em torno de **30 minutos**. Ao final do jogo, o professor pode discutir com os alunos sobre a experiência e destacar os diferentes caminhos seguidos e as conclusões de cada grupo, aconselha-se um enfoque nas “ações humanas” observadas durante a história **(15 minutos)**.

Bibliografia

DA CRUZ, Joana Lia Alves. **A aplicação do jogo didático nas aulas de História e Geografia**. 2012.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu; TRIVELATO, Silvia LF. **Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio**. Anais... II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999.

APÊNDICE 4 - MANUAL DO PROFESSOR

Manual do Professor:
Como utilizar o livro-jogo
em sala de aula



Maria Clara Alencastro

Robson Mariano Euzébio de Oliveira

Prof. Lupe Furtado Alle

Índice

Conceituando o Livro-Jogo	3
Quais as vantagens de utilizar o Livro-Jogo?	4
Temáticas do livro-Jogo e tópicos abordados	4
Vamos começar a jogar?	7
E a aprendizagem pode continuar...	10
Referências Bibliográficas	14

Conceituando o Livro-Jogo

Um livro-jogo (também conhecido como "aventura solo") é uma obra de ficção, que permite que o leitor participe da história, fazendo escolhas eficazes que afetam o desenrolar da história e têm um significativo impacto nos eventos e no resultado final. Algumas escolhas podem ser simples, como escolher virar à esquerda ou direita, enquanto outros podem exigir decisões sobre fatos ou ocorrências, como problemas relacionados a desastres naturais, poluição ambiental e mudança climática. Embora possam ser feitas múltiplas escolhas durante o jogo, as opções já estão definidas no livro.

O Livro-Jogo foi criado apenas para diversão, entretanto, tem despertado interesse por parte de educadores, por conta das habilidades que pode vir a desenvolver em seus jogadores. Apresenta similaridades com o Role Playing Game (RPG), mas não precisa de alguém para conduzir a história e geralmente não exige um grupo para jogar, o que pode acarretar na perda de parte da riqueza do jogo que é o contato social. No entanto, este Livro-Jogo em especial mantém o trabalho em equipe, uma vez que é um jogo de equipe. .

Características e componentes do Livro-Jogo

No Livro-Jogo já existe um universo previamente criado e as possibilidades de personagens que podem ser utilizados ao longo da aventura. O próprio livro irá conduzir a história e fornecer os desafios. Através da criação de uma narrativa didática, sustentada em situações capazes de proporcionar expectativas, suspense, desafios e outras emoções positivas, é teoricamente possível engajar os estudantes no estudo de um conteúdo em particular e conseguir obter mais resultados em termos de atenção, retenção e entendimento. De fato, a possibilidade e o valor da integração do jogo nas práticas de aprendizagem é indicado por diversos autores que reconhecem o potencial de fazer a aprendizagem

ser mais significativa e de permitir a assimilação de um novo conteúdo. O mais indicado é que os estudantes já possuam uma base de conhecimentos prévios para jogar, porém, muitos conceitos também podem ser introduzidos ao longo do livro.

Quais as vantagens de utilizar este Livro-Jogo?

Este jogo didático é fácil de manipular em sala de aula, prático, de baixo custo e promove um processo de ensino-aprendizagem mais estimulante aos estudantes ao desenvolver as relações sociais, o desejo de adquirir mais conhecimento e a curiosidade. Permite ainda uma leitura dinâmica, levando o jogador a aprimorar a maneira com a qual toma decisões uma vez que posteriormente será obrigado a lidar com as consequências das mesmas. Além disso, é possível trabalhar diversos aspectos como a predição, paciência, organização, cooperação, imaginação, capacidade de resolução de problemas e resiliência. O jogador aprende ainda a lidar melhor com as falhas e aprender a partir delas. Além disso, desenvolve-se intelectualmente, visto que atividades com as características dos jogos educativos permitem o desenvolvimento da personalidade e levam à aprendizagem dos conteúdos que o jogo têm como objetivo transmitir. Por último, este livro-jogo por não ser uma aventura solo leva as crianças e adolescentes a trabalharem em equipe, sendo esse tipo de atividade em grupo algo bastante defendido por Vygotsky.

Temáticas do livro-Jogo e tópicos abordados

Este livro-jogo pode ser utilizado como uma ferramenta para favorecer a interdisciplinaridade na escola, uma vez que ao longo do roteiro, diversas disciplinas do currículo escolar estão incluídas, permitindo que cada disciplina contribua com suas especificidades relativas ao tema do livro.

Os principais temas trabalhados neste livro-jogo envolvem tópicos referente às disciplinas de ciências, geografia, sociologia e filosofia, apesar de algumas outras disciplinas também serem parcialmente contempladas. Além disso, este livro trabalha com dois focos: Conceitos de ecologia e temas transversais.

Os conceitos de ecologia abordados ao longo da história incluem diferentes elementos da cadeia e teia alimentar e diversos tipos de relações ecológicas.

1) Elementos apresentados sobre cadeia e teia alimentar:

- Produtores, consumidores primários, secundários e terciários e decompositores. Foram apresentados os seguintes exemplos:

- Na praia, quando os personagens entram no mar:

Fitoplâncton > Zooplâncton > Peixes > Tubarão > Bactérias

- Na floresta quando os personagens estão explorando:

Grama > Capivara > Onça > Fungos

- Distinção entre cadeia alimentar e teia alimentar

2) Elementos apresentados sobre tipos de relações ecológicas:

- Relações Ecológicas intraespecíficas:

- ◆ Harmônica:

- Exemplo 1 - Colônia de coral no mar: A questão apresentada focava em descobrir se os corais eram

apenas um indivíduo ou vários de uma mesma espécie e como era a interação entre eles.

- Exemplo 2 - Sociedade de formigas na floresta: O objetivo era descobrir se eram todos indivíduos da mesma espécie ou não, considerando que cada tipo de formiga tinha características e comportamentos distintos.

- Relações ecológicas interespecíficas:

◆ Harmônica:

- Exemplo 1 - Protocooperação entre o Crocodilo e o Pássaro-palito no mangue: O cerne da discussão é o motivo pelo qual o crocodilo não come a ave. As hipóteses levantadas são de que o crocodilo pode estar saciado, de que a ave de alguma forma o está ajudando ou que não valeria a pena comer a ave por ser um desgaste energético muito grande para pouco retorno.
- Exemplo 2: Inquilinismo entre a Bromélia e a árvore na floresta: Neste exemplo os personagens começam assumindo que a bromélia é um parasita, mas eventualmente descobrem que ela não está roubando nutrientes. Testam portanto algumas hipóteses para entender o motivo pelo qual a bromélia têm aquele comportamento, incluindo fatores como a temperatura, umidade, quantidade de nutrientes e luz.

◆ Desarmônica:

- Exemplo 1 - Parasitismo entre o verme e a menina no vilarejo: Nessa parte se busca entender o motivo pelo qual a barriga da menina está inchada e a partir dos sintomas, levanta-se hipóteses como o excesso do consumo de água, gravidez ou a presença de um parasita.
- Outros exemplos - Predatismo ou predação no mar e na floresta: São os mesmos elementos apresentados na cadeia alimentar, onde um dos predadores no mar é o tubarão e na floresta é a onça. Nenhuma trama foi desenvolvida nessa parte considerando a relação ecológica de predação, mas é possível explorar esse exemplo na discussão.

Além dos assuntos de ecologia, no final do livro-jogo são abordados diversos temas como o desmatamento, destruição do mangue, poluição do rio, saneamento básico, etc. Porém, todos esses assuntos podem ser agrupados em alguns temas transversais que o jogo têm como objetivo abordar. Entre esses temas estão a ética, meio ambiente, saúde e trabalho e consumo. O jogo traz reflexões a respeito destes assuntos, mas essas reflexões podem e devem ser complementadas pelo professor.

A forma como isso pode ser feito será explicado mais adiante no manual. Este livro-jogo foi construído para ser utilizado preferencialmente para estudantes do terceiro e último ciclo da educação básica, portanto, 1º, 2º e 3º ano do ensino médio.

Vamos começar a jogar?

A primeira coisa a ser feita é explicar como o jogo funciona e o objetivo do mesmo. Portanto, deve-se explicar brevemente sobre como funciona um livro-jogo, mostrando que o livro traz uma história e que os

alunos o irão percorrer fazendo escolhas entre as possibilidades apresentadas. A cada dicotomia apresentada no livro, o jogador deve escolher a opção que mais lhe convém.

A história trata basicamente de um grupo de alienígenas que está visitando a terra com a finalidade de explorar e conhecer o planeta. Dessa forma, reuniu-se um grupo de especialistas que têm o objetivo de coletar o máximo de informações possíveis e retornar em segurança para a nave-mãe.

Para começar a jogar, os alunos devem ser divididos em grupos de no mínimo 2 e no máximo 5 alunos. Cada aluno deve escolher no começo do livro uma das profissões disponíveis considerando as características dos mesmos. As profissões disponíveis são: Líder/diplomata, Cientista, Etólogo, Engenheiro/técnico, Médico, Repórter e Botânico. **Atenção: as profissões de líder/diplomata e cientista são obrigatórios na equipe.** Portanto, caso haja apenas 2 alunos na equipe, estes dois não poderão escolher nenhuma especialidade além do líder/diplomata e do cientista que são profissões essenciais para o desenvolvimento bem sucedido da missão. Quando há mais do que 2 alunos no grupo, outras profissões podem ser adicionadas à composição da equipe.

Após escolher as especialidades da equipe, o grupo deve preencher as informações presentes na Ecodex que é o aparelho que registra toda descoberta nova e fornece diversas informações para a equipe.



Na página anterior à introdução da missão no Livro-Jogo está um esquema da Ecodex. Os alunos devem pegar uma folha e preencher os seguintes dados que estão descritos na Ecodex: Nome que o grupo deseja atribuir a sua equipe; nome de cada um dos integrantes do grupo e listagem de todas as especialidades/profissões que cada membro da equipe escolheu para compor a equipe. Além disso, é nessa folha, que representa a Ecodex, que será marcada a quantidade de pontos que cada grupo obtém ao longo do jogo. Por último, há uma lista de quatro perguntas que os alunos devem prestar atenção ao longo do jogo. Essas perguntas podem ser respondidas ao longo do jogo ou ao final do mesmo, caso seja desejo do professor.

Após tudo isso, os alunos estão prontos para a aventura! Eles devem ler a introdução e a partir dali escolher entre as opções disponíveis a alternativa que o grupo mais se identifica e em seguida se direcionar para a página indicada. Como exemplo, na introdução é solicitado que os alunos vão para o 1. Após a leitura do texto, os jogadores devem escolher em equipe se desejam ir para o 28, caso queiram explorar a floresta, ou para o 12, caso queiram ir até a praia.

Ao longo da exploração, os jogadores só poderão ir para alguma das opções caso haja determinada especialidade em sua equipe, como no caso do 4, onde só é possível seguir para o 84, caso haja algum médico.

Conforme cumprem os objetivos estabelecidos, os alunos vão acumulando pontos e no fim, quanto mais cumprirem, melhor será o desempenho da missão. Como exemplo, no caso do 19 onde ao final é solicitado que os alunos somem 1 ponto. No fim, os alunos vão contando todos os pontos e ao terminarem o jogo terão uma pontuação final. No 52 os alunos serão direcionados a diferentes páginas conforme a quantidade de pontos que fizeram e caso tenham coletado um item especial ao longo da jornada. O máximo de pontos que pode ser obtido é 6. O desempenho final dos alunos será definido como não satisfatório, satisfatório ou excelente dependendo da quantidade de pontos obtidos.

A explicação e o tempo gasto para os alunos jogarem varia entre 45 e 60 minutos. Caso sejam duas aulas de 45 minutos, é possível utilizar a segunda aula ou parte dela para explorar um pouco mais os temas transversais, os temas de ecologia e as reflexões que o livro traz após os personagens retornarem para a nave-mãe. O professor, nesse momento, toma o papel da comandante geral da missão que mediou o debate após os exploradores voltarem da missão. Esse ponto será melhor explorado no próximo tópico do manual.

E a aprendizagem pode continuar...

Os alunos têm alguns objetivos a cumprir durante a missão, sendo eles: 1) Prestar atenção e se possível anotar informações sobre a cadeia alimentar, registrando os elementos relevantes como produtor, consumidor e decompositor; 2) Identificar alguma relação ecológica harmônica e outra relação ecológica desarmônica ao longo da história e anotar; 3) Encontrar o ser humano e começar a tirar alguma conclusão sobre o comportamento do mesmo como parte de uma sociedade.

A partir desses três elementos, o aluno pode revisar e

contextualizar conceitos importantes de cadeia alimentar e relação ecológica. Além disso, é uma ótima oportunidade para trabalhar temas transversais como a saúde coletiva e meio ambiente.

Existem diversos trajetos pelos quais os alunos podem passar, encarando desafios diferentes mas com propostas semelhantes. Em todos os trajetos os alunos terão contato com informações relativas à cadeia alimentar, relações ecológicas, irão conhecer o ser humano e lidar com algum dilema ou tema transversal. Independente do trajeto, todos os alunos terminam na mesma cena, onde todos voltam para a nave para discutir sobre como foi a missão. Na nave mãe, é exposto o que o grupo como um todo viu e são discutidas as maravilhas encontradas. Os pontos destacados são a cadeia alimentar, relações ecológicas, conservação e saúde coletiva. Além disso, é iniciado um direcionamento para uma reflexão sobre as ações antrópicas, levando os alunos a pensarem sobre as atitudes dos seres humanos. É uma ótima oportunidade para gerar debates a partir dos tópicos apresentados (desmatamento, lixo, saúde coletiva, etc.)

O ponto ressaltado durante o livro é que temos que oferecer possíveis soluções e não somente dizer que não há nada a ser feito. Pode não ser fácil, mas é necessário iniciar uma discussão sobre mudança de conduta e como atitudes perante o mundo podem dar um futuro ao planeta e à humanidade. Mesmo que não possamos reverter ao estado anterior a toda a devastação que nossa espécie promoveu, temos que lutar para encontrar alternativas.

Após toda essa discussão, é interessante relacionar o fato de existirem várias espécies diferentes nos diversos locais explorados (grande biodiversidade) com o surgimento e evolução das espécies. Tratar dos organismos estarem adaptados aos diferentes ecossistemas em que estavam também é bem interessante, pois os alunos viram relações iguais acontecendo em ambientes diferentes e com espécies distintas.

Tópicos que podem ser discutidos e que podem ter sido vistos por

alguns dos estudantes ao longo do jogo incluem:

- O desmatamento e destruição da mata ciliar que levou a diminuição do tamanho do rio, destruição da fauna e da flora local.
- A existência de uma indústria que está sendo construída e que despeja líquidos tóxicos no rio, levando a morte da flora e fauna.
- A construção de um condomínio que destruiu o mangue e quais as implicações dessa construção (destruição do ecossistema, etc.).
- A comunidade tradicional que não possui saneamento básico e nem coleta de lixo regular. Qual a importância no governo nisso?

No jogo foram apresentadas algumas soluções para alguns dos problemas citados anteriormente, entre elas:

- Resolver a questão do saneamento para o povo do vilarejo e exigir da prefeitura a coleta e o suporte necessário.
- Destruição mangue, desmatamento e despejo de dejetos tóxicos no rio, são situações que devem ser conversadas com o governo e com as empresas, onde a participação da população é de extrema importância.

Obs: A título de curiosidade, um item pode ser encontrado. Esse item estaria presente na segunda parte do livro-jogo ainda a ser publicado, uma vez que este é apenas um protótipo. Esse item é um pendrive perdido por algum funcionário da prefeitura e contém informações referentes a indústria que está poluindo o rio e o condomínio que está sendo construído. Há informações sobre as vantagens de construir esses empreendimentos para a receita da cidade, mas também das consequências irreparáveis.

Os temas transversais que podem ser abordados na discussão com a turma incluem:

- Ética: Justiça, Diálogo, Solidariedade.
- Meio Ambiente: Os ciclos da natureza, sociedade e meio ambiente, manejo e conservação ambiental.
- Saúde: autocuidado, vida coletiva.
- Trabalho e Consumo: Trabalho, Consumo, Meio Ambiente e Saúde; Direitos Humanos, Cidadania.

Abaixo estão alguns trechos que são apresentados no final do livro quando os personagens estão na nave-mãe e podem nortear melhor a discussão do professor:

Trecho 1: “Cada ambiente é diferente e os seres vivos interagem e estão de alguma forma conectados”.

Sugestão: Falar das peculiaridades dos ambientes, mas que existe um padrão. Mostrar que perder uma espécie em um ambiente pode ter um impacto imenso em toda a comunidade, uma vez que as espécies interagem entre si e existe certo nível de dependência entre determinados grupos.

Trecho 2: “Relações ecológicas tanto harmônicas quanto desarmônicas possuem grande importância para a manutenção da vida”.

Sugestão: Mostrar que na natureza o conceito de bom ou ruim é um pouco delicado, uma vez que trazer uma visão antropocêntrica pode ser enganoso. As relações desarmônicas têm grande importância.

Trecho 3: “[...] o ser humano! Vocês viram toda a destruição que eles causam? Queimadas na floresta e destruição do mangue... Que espécie faz isso?! Quantas outras espécies estão sofrendo por causa deles?!”

Trecho 4: “Eles mesmo sofrem com suas próprias ações! Vimos o

rio sendo contaminado. Deve ser eles que fazem isso, ai depois ainda pedem ajuda naquele vilarejo! Não há mais peixes para eles porque outros da sua espécie que destruíram. Eles fazem mal para si próprios!”

Trecho 5: “Discordo! Não estou falando que o ser humano é perfeito, mas eu vi com meus próprios olhos! O vilarejo também está sofrendo! As pessoas lá estão sofrendo bastante! Eu os ajudei com prazer!”

Trecho 6: “Além disso, percebi que muitos humanos têm amor pelos outros seres vivos!”

Trecho 7: “É um tópico bastante controverso... Afinal, o ser humano é bom ou ruim? Garanto que vocês não são os primeiros a questionarem isso...”

Sugestão: Mostrar que o ser humano também faz parte do ecossistema e também está sujeito às alterações no ambiente, apesar de ter sido capaz de amenizar parcialmente as consequências. Isso não significa que o ser humano está imune às consequências, apesar de muitas vezes não sermos capazes de enxergá-las em larga escala e a longo prazo. Mostrar que existem interesses controversos e que ao mesmo tempo que o desenvolvimento econômico pode ter sua importância, é necessário encontrar um equilíbrio pois a destruição da natureza pode ser a destruição da própria humanidade. Além disso, é importante mostrar que existem boas iniciativas acontecendo e que pessoas estão trabalhando em prol do uso sustentável dos recursos naturais e da preservação da natureza.

Trecho 8: “Os seres humanos estão organizados em um sistema chamado democracia. Eles possuem representantes que devem lutar por condições melhores de vida para a população, garantindo saúde e segurança, por exemplo. Ou seja, as pessoas possuem obrigações mas podem e devem lutar por seus direitos. Existem ainda organizações não governamentais e até grupos nos bairros organizados para resolver os problemas das comunidades.”

Trecho 9: “As próprias pessoas têm que mudar a conduta delas perante o mundo, para que possa haver um futuro para o planeta e para a humanidade, afinal, não é possível reverter toda a devastação que já foi causada, mas é possível mudar a atitude e correr atrás de soluções.”

Sugestão: Mostrar como os problemas em nossa sociedade podem ser resolvidos apesar de muitas das adversidades estarem presentes em larga escala e serem bastante complexos. É importante mostrar que pequenas ações feitas por cada pessoa importam. Portanto, dar o direcionamento correto ao seu próprio lixo e frequentar parques e unidades de conservação podem ser atitudes importantes, assim como diversas outras ações. No entanto, é importante salientar a necessidade de ocorrerem ações conjuntas, cobrando os governos e articulando ações que partem da sociedade civil, com o objetivo de realmente causar impacto em larga escala. Um prefeito ou vereador pode fazer muita diferença em uma cidade, assim como pessoas em uma ONG podem salvar vidas. Basta se unir com pessoas que têm o mesmo objetivo e correr atrás. Mesmo que seja apenas assinando uma petição ou fazendo doações, uma pessoa pode ser crucial para atingirmos ou não uma sociedade mais justa e que se preocupa com o meio ambiente. Se todos pensarem que nada podem fazer, nada irá mudar. Mas sentimentos compartilhados e ações coletivas podem gerar mudanças que salvam gerações.

Referências Bibliográficas

FEIJÓO, Jacob. **Gamification in education: Gamebooks**, 2013.

FIGUEIREDO, Mauro; BIDARRA, José. **The development of a Gamebook for education**. *Procedia Computer Science*, v. 67, p. 322-331, 2015.

APÊNDICE 5 - CAPÍTULO LIVRO-JOGO

Livro-jogo escrito por Maria Clara Alencastro e Robson Mariano Euzébio de Oliveira, orientado por Lupe Furtado Alle, ilustrado por Jorge Eduardo da Fonseca Techio e revisado por Sarah Bertolli.

Segue na próxima página.



EXPEDIÇÃO

PLANETA AZUL

LIVRO-JOGO DIGITAL

AUTORES

Maria Clara Alencastro
Robson M. E. de Oliveira

ORIENTADORA

Lupe Furtado Alle

DESIGN E ILUSTRAÇÕES

Jorge E. F. Techio

REVISÃO

Sarah Bertolli



Os Pandorianos são uma raça com uma inesgotável energia e fome de conhecimento. O maior poder dessa raça não vem de músculos imensos, dentes afiados ou pernas velozes. O poder vem do estudo e do conhecimento. Trabalhar em equipe é unir várias formas de pensar para um só objetivo. Escolha a sua com cuidado.

LÍDER/DIPLOMATA

Um líder sabe motivar, envolver a equipe, passar conhecimento, acompanhar a evolução dos membros, apontar falhas de sua equipe para sanar problemas e resolver conflitos. Ele é carismático e tem grande facilidade de interagir com outras raças.

CIENTISTA

O cientista possui um espírito crítico e uma vontade imensa de conhecer. Começa com uma boa pergunta e segue perseguindo uma resposta. Detém um vasto conhecimento metodológico, equipamentos para investigação científica e pode desvendar mistérios.

ETÓLOGO

O etólogo é extremamente paciente e metódico e aprecia passar horas observando comportamentos. Especialista em animais, consegue prever suas ações e evitar situações inoportunas. Pode proteger o grupo de criaturas selvagens e tomar decisões diante de situações de perigo.



ENGENHEIRO/TÉCNICO

O engenheiro é capaz de explorar a sua capacidade criativa e destiná-la para a concepção, projeção e construção de equipamentos/estruturas que resolvam problemas. Tem uma visão crítica e organizacional, alta capacidade matemática e uma facilidade de visualizar soluções.

MÉDICO

O médico é caracterizado por empatia, cumplicidade, respeito e cuidado. É confiante e responsável e possui a habilidade de manter a equipe unida. Pode cuidar dos feridos, identificar elementos medicinais e capacita todos a permanecerem na missão.

REPÓRTER

O repórter é empolgado e inquieto, um contador de boas histórias. Responsável por todo o registro de novos conhecimentos, ele corre contra todas as adversidades para obter uma nova informação. É ágil e sempre agarra novas oportunidades.

BOTÂNICO

O botânico, apaixonado e detalhista, possui um amplo conhecimento a respeito das plantas, desde sua classificação até sua anatomia. Tem o poder de identificar organismos comestíveis, venenosos e medicinais. Um grande conhecedor da floresta, é considerado um ótimo guia.

JEOPARDY!

ECODEX_

NOME DA EQUIPE_

MEMBROS [5]_

ESPECIALIDADES DA EQUIPE [5]_

PONTOS
[]

QUESTIONÁRIO DE MISSÃO

- 1| Descreva uma relação ecológica de predação que foi observada.
- 2| Descreva uma relação desarmonica que foi observada.
- 3| Descreva uma relação harmonica observada.
- 4| O que você achou dos seres humanos?



INTRODUÇÃO

MENSAGEM DA ECODEX:

“Atenção, viajantes, vocês foram convocados para participar da missão Vida em Outros Planetas. Leiam com atenção todas as informações antes de chegar ao destino:

Há muitos anos o governo de Pandora busca formas de vida em outros lugares do universo e, finalmente, nossos cientistas encontraram fortes evidências de organismos vivos. Há aproximadamente 5000 anos-luz de nossa casa, ainda dentro de nossa galáxia, existe um sistema constituído por uma estrela central e vários corpos celestes que estão sob seu domínio gravitacional. Dentre os oito planetas identificados, apenas um apresenta formas de vida: o Planeta Azul. Depois de muitos estudos à distância, sabemos que o planeta tem aproximadamente 4,56 bilhões de anos e cerca de 71% de sua superfície exterior é coberta por água.

Todos os membros da equipe selecionada para essa missão possuem habilidades e características especiais, que auxiliarão na exploração das formas de vida presente no Planeta Azul. Sabemos que ele apresenta fauna e flora extremamente ricas, e ao longo dos anos, algumas expedições foram realizadas nesse planeta, com o intuito de reconhecer os aspectos físicos e identificar algumas formas de vida. A espécie humana pode ser encontrada praticamente em todos os ambientes e provavelmente farão contato com a equipe, pois são conhecidos por serem curiosos e interativos. Além disso, os humanos também classificam e nomeiam os outros animais e organismos do planeta, assim podemos aprender muito com eles. Todas as informações descobertas em expedições anteriores estarão disponíveis em sua ecodex.

Para compreender melhor as relações entre os organismos e o habitat em que vivem, a equipe deverá explo-



rar os diversos ambientes, observar e anotar. Atentem-se ao tipo de relação que encontrarem: se é entre espécies diferentes (interespecífica) ou iguais (intraespecífica) e também se ela prejudica algum dos participantes (desarmônica) ou se nenhum dos organismos sai prejudicado (harmônica).

De acordo com os cálculos a nave pousará em breve. Preparem-se e boa missão!

Governo de Pandora”

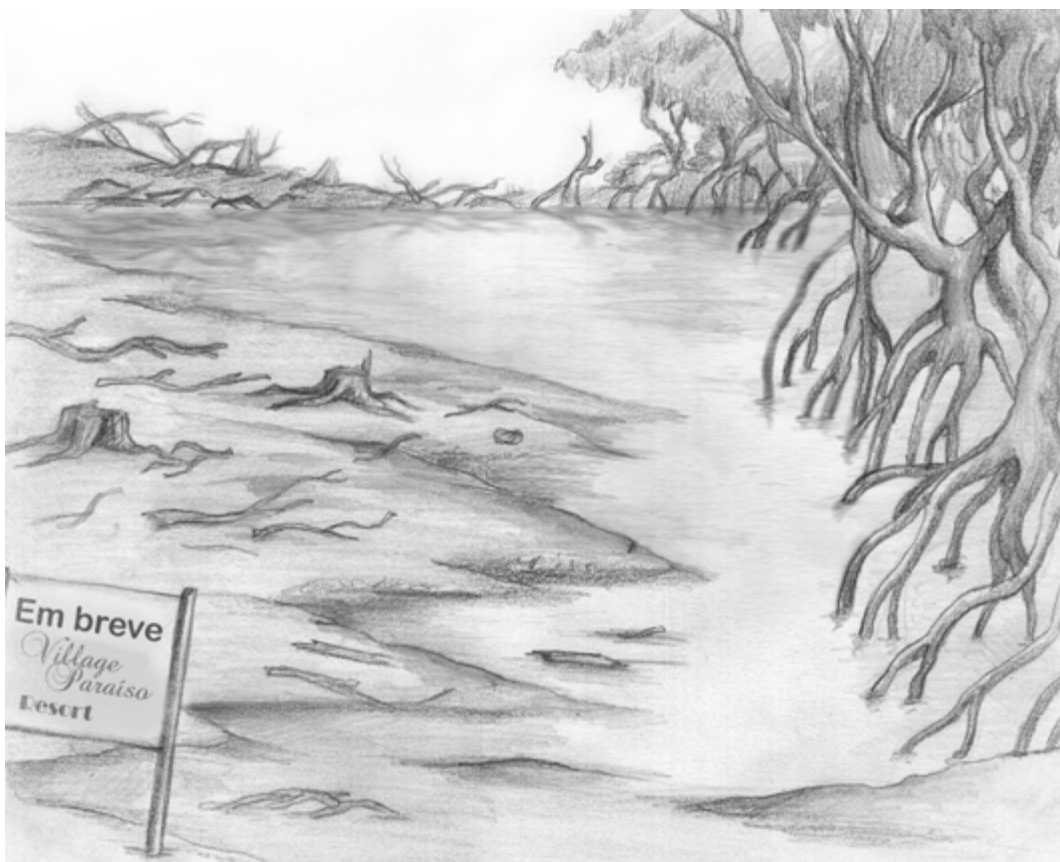
A mensagem da ecodex estava correta: em poucos minutos a nave pousou na superfície do Planeta Azul.

[Agora, vá para o 1.](#)



Apesar de o planeta ter quase um terço da superfície coberta por água, o local de pouso da espaçonave era uma floresta. Densa, úmida e sombreada. Quando estavam em Pandora, cada integrante da equipe imaginava encontrar uma coisa diferente, mas nada do que tinham imaginado superava aquela vegetação verde e exuberante. Árvores bem maiores do que estavam acostumados a ver, barulhos misteriosos, folhas remexendo no chão. A ecodex apitava a cada segundo, indicando que ali havia milhares de formas de vida, dentro das árvores, na terra, no ar. Ela informou também que o mar estava há poucos quilômetros dali. A equipe ficou na dúvida se deveria continuar na floresta e observar toda aquela riqueza ou se deveriam se dirigir para a região do mar, considerando que estavam todos curiosos para conhecer, já que em Pandora não tinham essa oportunidade.

A equipe continua a exploração da floresta [\(vá para 28\)](#) ou decide ir até a praia [\(vá para 12\)](#)?



Continuando a exploração da praia, a equipe de viajantes se depara com um ambiente completamente diferente. O cheiro era forte, a areia virou uma terra alagada e mole e as árvores possuíam raízes expostas. Mas havia algo estranho naquele ambiente: parecia quieto demais, muitas das árvores pareciam cortadas e o único animal que viram parecia um lagarto do seu planeta, porém muito maior e robusto, estirado no sol.

Resolveram consultar a ecodex:



“Animal conhecido pelos humanos como jacaré. Passa o dia tomando banho de sol, pois a sua temperatura corporal depende do ambiente. Um grande predador, des-

loca-se rapidamente na água e em terra. Usa a força da sua cauda e mandíbula para abater as presas.”

Curiosos, resolveram verificar se a ecodex poderia dar mais alguma informação sobre aquele ambiente [\(ir para 70\)](#).

◇3

A equipe concorda com as palavras ditas anteriormente, menos um dos membros:

- Eu discordo! A exceção é o ser humano! Vocês viram toda a destruição que eles causam? Queimadas na floresta e destruição do mangue... Que espécie faz isso?! Quantas outras espécies estão sofrendo por causa deles?!

- Eles mesmo sofrem com suas próprias ações! Vimos o rio sendo contaminado. Devem ter sido eles mesmos que fizeram isso! Depois ainda pedem ajuda naquele vilarejo! Não há mais peixes para eles porque outros da sua espécie destruíram o rio! Eles fazem mal para si próprios!

Outros colegas entram na discussão:

- Discordo! Não estou falando que o ser humano é perfeito, mas eu vi com meus próprios olhos! O vilarejo também está sofrendo! As pessoas lá estão sofrendo bastante! Eu os ajudei com prazer!

Sim! Além disso, percebi que muitos humanos têm amor pelos outros seres vivos!

[\(Vá para 16\)](#).

◇4

É necessário fugir! A equipe toda sai correndo, mas o solo é muito escorregadio e um dos viajantes acaba tropeçando na raiz de uma árvore. Cai e se machuca gravemente. Precisamos de um médico!

Se tiver um médico na equipe ([vá para 84](#)), caso contrário, ([vá para 31](#)).

◇5



A primeira coisa que notaram quando chegaram ao vilarejo foram as condições precárias em que aquelas pessoas viviam. As casas eram feitas de pau a pique, havia muito lixo acumulado no chão, restos de comida, animais se alimentando desse lixo, moscas e mosquitos voando por todos os lados.

O pescador os levou até a sua casa e apresentou a sua família. A filha do pescador parecia amuada e fraca, além de estar com a barriga inchada e braços super finos.

O pescador percebeu o estranhamento da equipe: “É... Minha filha está muito doente,



e não entendo como a barriga dela pode estar tão grande assim se não temos comida em casa!”. Por que será que a barriga da menina estava inchada?

“Talvez tenha tomado muita água” ([Vá para 35](#)).

“Talvez estivesse grávida” ([Vá para 75](#)).

◇6

Ao se aproximar discretamente do arbusto, a equipe consegue observar um animal se alimentando da grama. Com o auxílio da ecodex, os exploradores buscam ver o que já está registrado:

“Esse animal é chamado pelos nativos de Capivara. Pelo comportamento observado, é um herbívoro.”

“A herbivoria é uma forma de predação na qual a presa é uma planta ou parte de uma.”

“A predação, por sua vez, consiste na utilização de um ser vivo que é a presa como alimento de outro ser vivo que é o predador.”

Considerando as poucas informações que possuíam, decidiram coletar mais dados sobre aquele animal e seus hábitos, possibilitando a realização de algumas análises posteriores. No entanto, antes que pudessem iniciar a coleta, o sensor da ecodex sinalizou a presença de algo potencialmente perigoso se movimentando rapidamente.

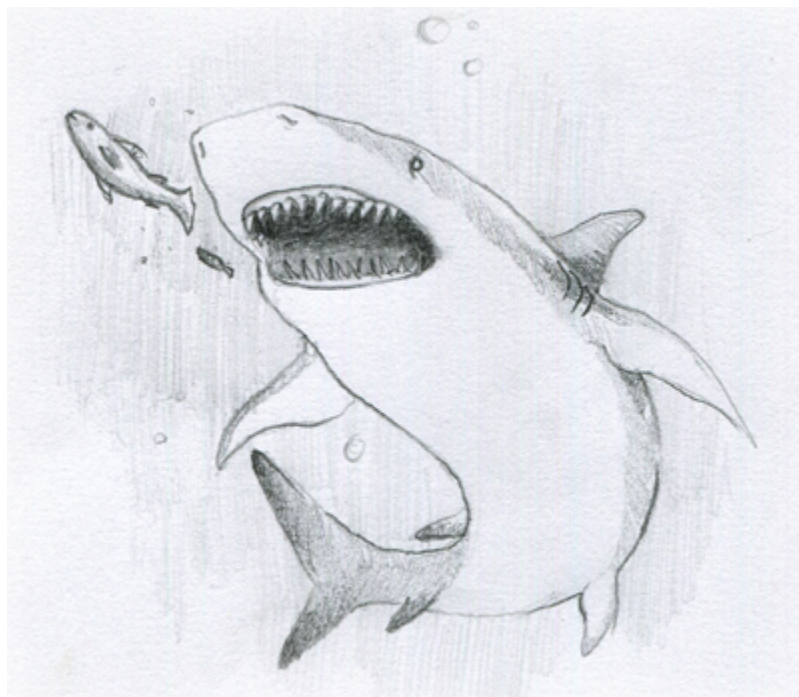
([Vá para a 23](#)).

◇7

Chegando mais perto a equipe viu que realmente era a união anatômica de vários pequenos organismos com morfologia igual, juntos eles formavam uma colônia.

Enquanto anotavam com cuidado na ecodex (some 2 pontos) essa nova descoberta, passou um peixe enor-

me com uma boca ainda maior, cheia de pequenos dentes, um verdadeiro monstro de outro planeta. O animal engoliu praticamente tudo o que estava na sua frente, desde os pequenos organismos até o peixe.



Assustados e com medo de serem engolidos pelo tubarão, saem às pressas da água ([vá para 40](#)).

◇8

Como solicitado pela nave-mãe, a equipe muda de rumo em direção à floresta, para realizar a missão. Chegando ao local, vocês identificam algumas espécies de plantas que foram solicitadas e começam a coleta.

Somente com as imagens algumas espécies são bem fáceis de coletar, enquanto outras exigiam um nível de atenção e conhecimento maior.

Se possui um botânico vá para ([44](#)), caso contrário, ([34](#)).

◇9

O cientista da equipe pareceu não concordar com a conclusão:

- A destruição desse ambiente diminui a quantidade de alimento disponível para os peixes, já que eles se alimentam dos pequenos crustáceos.

A nova informação foi anotada na ecodex (1 ponto).

Rapidamente um dos membros da equipe nota uma placa e o dispositivo tradutor da ecodex logo indica: “Construção do Village Paraíso Resort”. Levaram um susto com barulhos repentinos que pareciam máquinas, mas não foram os únicos que ficaram desnorteados. O animal enorme de dentes afiados, que estava tomando sol, saiu rastejando rapidamente pelo solo enlameado e parecia correr na direção da equipe, que corre sério perigo!

Caso tenha um “etólogo” na equipe ([vá para 26](#)) Caso contrário, ([vá para 4](#))

◇10

Por agora, cada um de vocês cumpriu o seu papel.

O desempenho da sua equipe foi excelente!

Parabéns, viajante do espaço, missão cumprida!

◇11

A destruição desse ambiente diminui a quantidade de alimento disponível para os peixes, já que eles se alimentam dos pequenos crustáceos. Anotado na ecodex.

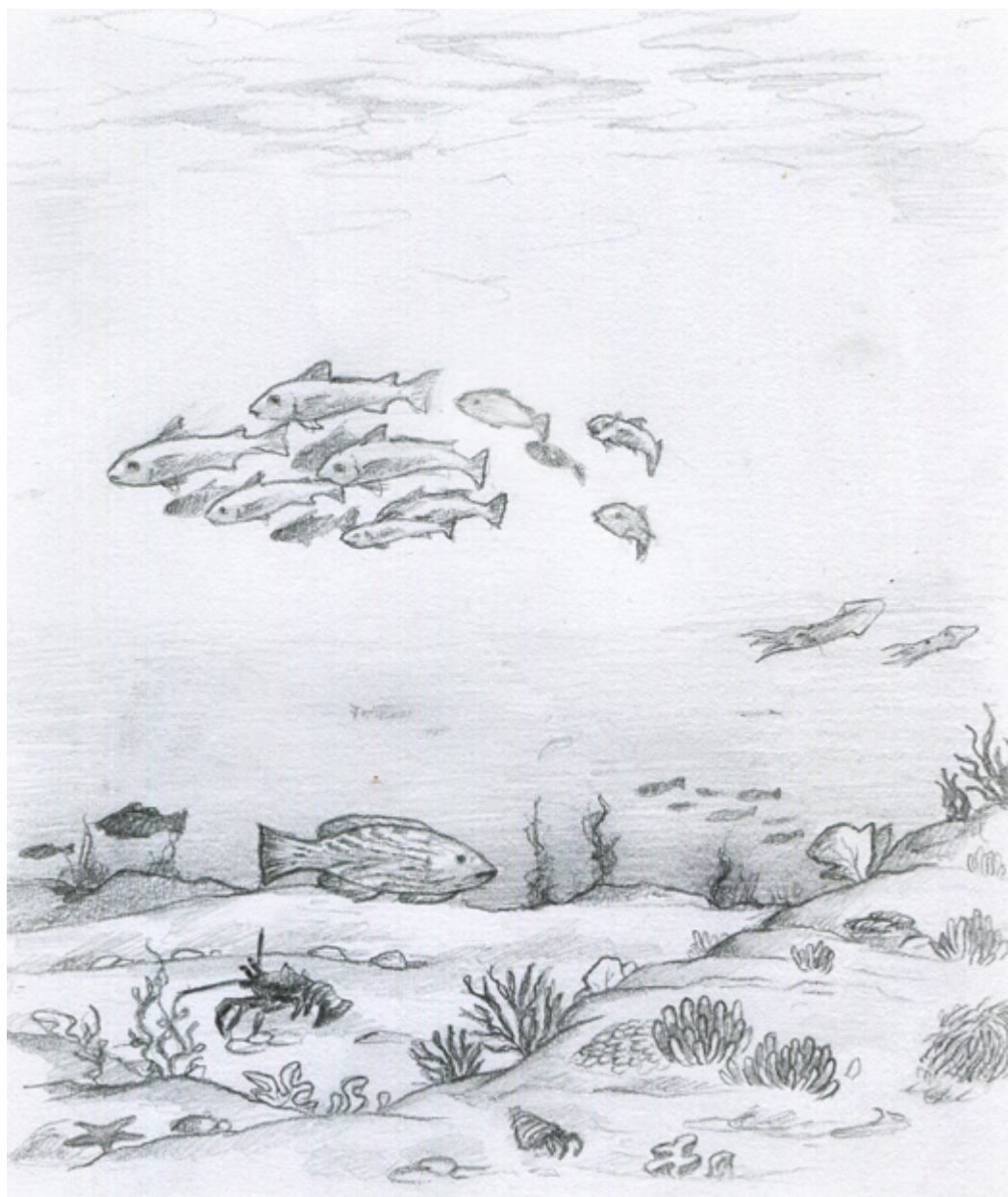
Rapidamente, um dos membros da equipe nota uma placa e o dispositivo tradutor da ecodex logo indica: “Construção do Village Paraíso Resort”. Seria essa a causa de toda a destruição desse lindo ambiente? Os pensamentos são logo interrompidos por uma mensagem vinda da nave-mãe:

“Caros viajantes, estamos enviando esta mensagem para todos os grupos que estão próximos a essa área. Vocês estão perto de um local que exploramos anteriormente e nela encontramos registro de uma espécie de planta muito interessante e gostaríamos de estudá-la mais. Alguma equipe se dispõe a ir coletar?”

Como não havia muito mais a ser visto naquele ambiente, sua equipe resolveu aceitar a missão. ([Vá para 8](#)).

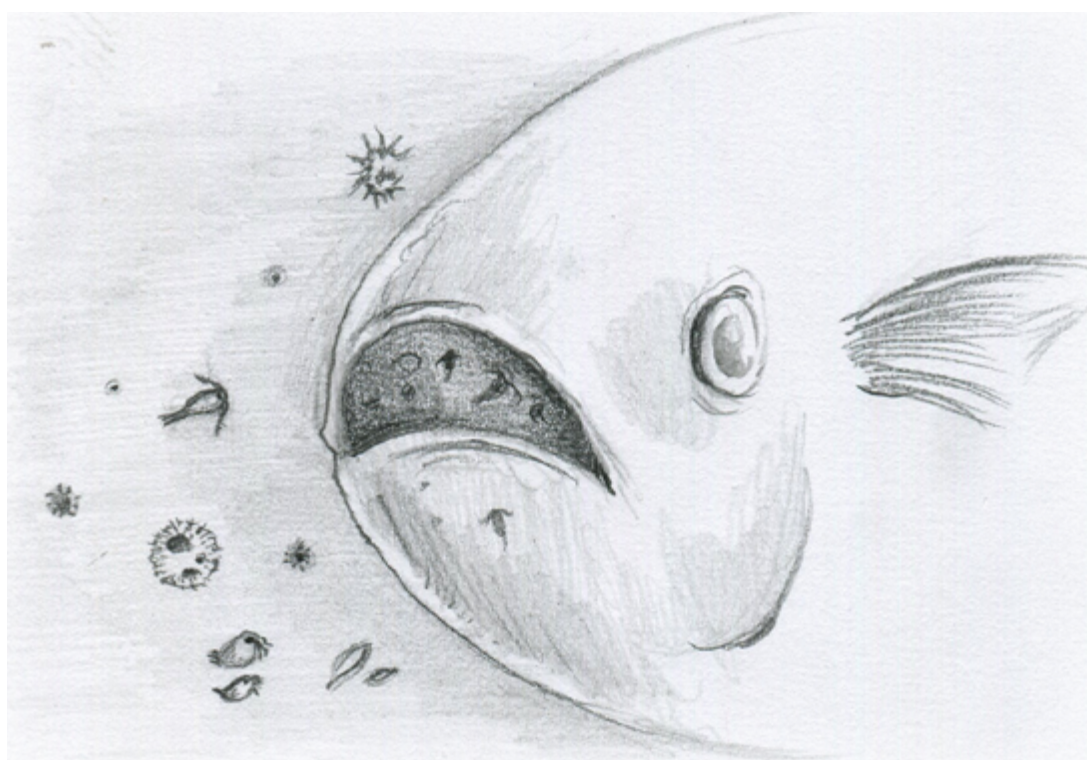
◇12

Quando chegaram à praia foi um dos momentos mais deslumbrantes de suas vidas! A equipe inteira ficou paralisada por alguns minutos, apenas apreciando o movimento das ondas e a textura da areia. O diplomata lembrou à equipe o propósito daquela missão e sugeriu que explorassem o fundo do mar. Mas e o equipamento necessário? Agradeçam ao cientista que trouxe roupas de mergulho, lanternas e máscaras para todos.



Havia tanta vida dentro da água que foi difícil se concentrar em apenas uma coisa. Com a visão extremamente desenvolvida, os Pandorianos viram pequenos organismos verdes de variadas formas (redondos, compridos, estrelados e espiralados) flutuando na coluna d'água. Curiosos para saber o que era aquilo consultaram a sua ecodex: "Organismos unicelulares, eucariontes de vida livre que produzem seu próprio alimento através de um complexo processo bioquímico denominado fotossíntese, que utiliza dióxido de carbono e água, para obter glicose por meio da energia da luz solar, liberando oxigênio." De repente, observaram que havia outros pequenos organismos. Esses não eram verdes e nadavam pela água. Além disso, estavam se alimentando dos fotossintetizantes. Os diversos ti-

pos de peixes, por sua vez, estavam se alimentando desses pequenos animais.



Quando olharam para o fundo viram várias carcaças. A ecodex logo indicou “presença de vários organismos que se nutrem da matéria orgânica morta, decompondo-a, liberando nutrientes”. Outros organismos no fundo do mar chamaram a atenção dos viajantes, eles eram fixos no substrato, coloridos, de diversos formatos e pareciam ter o corpo reforçado por uma camada externa rígida.

“Organismos com exoesqueleto de calcário (carbonato de cálcio).”

Essa era a única informação disponível na ecodex. Os Pandorianos, ficaram na dúvida se era um organismo único ([vá para 32](#)) ou pequenos indivíduos que se juntaram e formaram um só ([vá para 7](#)).

◇13

“Esse ambiente é um local de nascimento de diversos organismos, dentre eles pequenos crustáceos (já observa-

dos no mergulho da equipe).” Depois de poucos minutos de reflexão chegam à conclusão que:

“A destruição daquele ambiente estava influenciando na quantidade disponível de peixes.” ([Vá para 80](#)).

“A destruição daquele ambiente não estava influenciando na quantidade disponível de peixes, pois não era um berçário para eles.” ([Vá para 9](#)).

◇14

Houve algum erro com a sua ecodex. Faça a manutenção e revise os seus pontos novamente.

◇15

Realmente a ave o estava ajudando a manter a boca limpa de parasitas e restos alimentares. Anotada a informação na ecodex. A Capitã da equipe veio dar os recados finais da missão. ([Vá para 41](#)).

◇16

Capitã: Muito bem pessoal, fica claro que é um tópico bastante controverso... Afinal, o ser humano é bom ou ruim? Garanto que vocês não são os primeiros a questionarem isso... Fica claro que precisamos entender melhor essa espécie.

Auxiliar da Capitã: Pelo que pesquisamos, descobrimos que muitos seres humanos estão organizados em um sistema chamado democracia. Eles possuem representantes que devem lutar por condições melhores de vida para a população, garantindo saúde e segurança, por exemplo. Nesse sentido, as pessoas possuem obrigações, mas podem e devem lutar por seus direitos.

Capitã: Existem ainda organizações não governamentais e até grupos comunitários organizados para resolver os problemas das comunidades. Será interessante conhecermos melhor essas coisas na próxima visita, não acham?

Auxiliar da Capitã: Certamente, capitã. Além disso, as próprias pessoas têm que mudar a conduta delas perante o mundo, para que possa haver um futuro para o planeta e para a humanidade. Afinal, não é possível reverter toda a devastação que já foi causada, mas é possível mudar a atitude e correr atrás de soluções.

([Vá para 56](#)).

◇17

Realmente, a barriga estufada e dura pode ser uma indicação de que a menina está parasitada, ou seja, há outro organismo vivendo dentro dela, se aproveitando do hospedeiro para crescer e se reproduzir. Muitas vezes, se não houver um tratamento adequado, o parasita pode debilitar ou levar à morte. Mais uma nova informação para a ecodex .

Assustado com a situação da filha, o pescador começa a chorar: “Não quero perdê-la, o que faço? Por favor, me ajudem!”

Caso haja um médico na equipe vocês podem ajudar o pescador ([vá para 60](#)), sem médico vocês não tem muito mais o que fazer ali e devem continuar a missão explorando um novo ambiente próximo à praia ([vá para 2](#)).

◇18

Ao dar continuidade à expedição, o grupo chega à beira de um rio. No entanto, os exploradores ficam surpresos, pois não era o que eles esperavam encontrar, baseado nas imagens que foram fornecidas. A água do rio não estava transparente, possuindo uma coloração levemente

esverdeada. Além disso, havia lixo espalhado pela encosta que já estava bastante seca. Era possível ver que a largura original do rio era maior, mas que atualmente o volume de água está bastante reduzido.

Era possível encontrar também alguns animais mortos na margem do rio ou boiando na água. Aquela era realmente uma situação bastante triste. Um planeta tão belo e rico... Como aquilo aconteceu?

De repente, ouve-se um barulho vindo do meio da floresta e logo em seguida, surge um humano jovem carregando um pote vazio na cabeça.



O ser humano é a espécie mais famosa do Planeta Azul, muito se ouviu falar deles em Pandora. Alguns diziam que eram extremamente perigosos e outros que eram a espécie mais simpática do planeta. De qualquer forma, deveriam tomar cuidado ao se relacionar com aquele organismo.

([Vá para o 46](#)).

Ao analisar a questão dos sais minerais, descobriu-se que as bromélias absorviam os nutrientes pelas folhas.

Dessa forma, as raízes das bromélias tinham como principal função apenas a sustentação da planta.

A partir das observações e análises, chegou-se à conclusão de que como as plantas competem pela luz, apenas as que estão em maior altitude recebem mais luminosidade. Dessa forma, estando em cima das árvores as bromélias conseguem receber mais luz, e conseqüentemente, produzir seu próprio alimento. Mais uma nova informação para a ecodex (some 1 ponto). ([Vá para 30](#)).

◇20

Envolvidos com a situação, vocês começam a pensar. A partir de todos os fatores encontrados, os viajantes constataam que os problemas principais de saneamento básico do vilarejo incluem, principalmente, a falta de tratamento da água para consumo e o despejo indevido dos dejetos e lixo. Para resolver isso, várias ações poderiam ser tomadas, algumas mais complexas que outras. ([Vá para 27](#)).

◇21

Sem alguém para defender o grupo da ameaça, resta apenas uma opção: fugir. Os viajantes correm rapidamente apavorados, uma vez que lembram do que havia acontecido com a presa da onça que encontraram anteriormente.

Nessa corrida, um dos membros cai de um barranco, tropeça e se machuca, ficando impossibilitado de prosseguir. Agora, além de precisarem fugir, ainda possuíam um membro ferido. Às pressas, pegam o membro ferido e o carregam para algum lugar mais distante.

Por conta dessa confusão toda, só depois percebem que a onça não os estava mais perseguindo. Provavelmente, ela não queria entrar em conflito com os exploradores. Apenas ficou intimidada e estressada por fugir do fogo e

encontrou os exploradores no meio da sua rota. Uma vez que eles não pareciam ser problema e fugiram, ela preferiu seguir com sua fuga sem arranjar confusão.

Mas e agora? O que fazer com o colega ferido?

Se possui “médico” na equipe vá para (81).

Caso contrário, vá para (49).

◇22

O cientista da equipe pareceu não concordar com a conclusão:

-Ah, acho que apesar de termos visto animais comendo os outros de maneira linear isso é apenas uma pequena fração de toda a teia alimentar. Não está errado, porém, é uma maneira muito simplificada de explicar toda a complexidade de relações que podem existir em um sistema. Vários desses caminhos podem se cruzar, formando um emaranhado de interações ecológicas.

Então, anotaram as novas conclusões na ecodex (some 1 ponto).

De repente, a equipe escutou um barulho que parecia um choro ou lamentação. Logo viram um humano, a espécie mais famosa do Planeta Água. Alguns diziam que eram extremamente maus e outros que eram a espécie mais simpática do planeta. De qualquer forma, deveriam tomar cuidado ao se relacionar com o homem. Por isso, o diplomata da equipe foi o primeiro a estabelecer contato.

O homem pareceu não perceber que eram viajantes do espaço, graças ao disfarce de humanos que a equipe estava utilizando. “Não suporto mais essa situação, há dias não consigo levar comida para casa porque todos os peixes que costumava pescar sumiram! Não sei o



que está acontecendo e nem como resolver isso. Vocês parecem ser muito inteligentes, poderiam me ajudar? Estou desesperado, pois toda a minha vila está passando necessidade por causa disso, ela fica a poucos minutos daqui.” Ele parou, respirou fundo e com o rosto estampado de decepção disse: “É a primeira vez que vêm aqui? Costumava ser uma área muito linda, todos viviam em paz e harmonia, retiramos da natureza apenas aquilo que necessitamos para sobreviver e isso nunca nos causou problemas.” A equipe pareceu bem dividida diante da proposta do pescador, deveriam ajudá-lo e visitar o vilarejo ([vá para 5](#)) ou continuar a missão exploratória do governo de Pandora ([vá para 57](#))?

◇23



Antes que pudessem fazer qualquer coisa, um animal de grande porte que estava a espreita surgiu e atacou a capivara. Todos ficaram imóveis. Ao mesmo tempo em que estavam impressionados com a agilidade e destreza daquele animal, também se preocupavam por não terem sido capazes de perceber a presença dele antes. Com o auxílio da ecodex, procuravam identificar qual era aquela ágil espécie:

“Essa é a onça pintada. É um animal carnívoro, ou seja, se alimenta de outros animais.”

Apesar de entenderem que aquele era um processo natural, os exploradores ficaram receosos, pois aquele animal poderia representar um perigo para os membros da equipe.

Passado o perigo, discutiram sobre tudo que tinham observado e chegaram à conclusão que:

“Os animais servem de alimento para os outros de maneira linear, formando uma grande pirâmide alimentar.” ([Vá para 74](#)).

“Os animais servem de alimento para os outros, porém isso não se dá de forma linear. Várias dessas cadeias alimentares acabam se entrelaçando, formando uma grande rede ou teia alimentar.” ([Vá para 58](#)).

◇24

O cientista da equipe pareceu não concordar com a conclusão:

- A destruição desse ambiente diminui a quantidade de alimento disponível para os peixes, já que eles se alimentam dos pequenos crustáceos.

A nova informação foi anotada na ecodex .

Rapidamente um dos membros da equipe nota uma placa e o dispositivo tradutor da ecodex logo indica: “Construção do Village Paraíso Resort”. Seria essa a causa de toda a destruição desse lindo ambiente? Os pensamentos são logo interrompidos por uma mensagem vinda da nave-mãe:

“Caros viajantes, estamos enviando esta mensagem para todos os grupos que estão próximos a essa área. Vocês estão perto de um local que exploramos anteriormente e nela encontramos registro de uma espécie de planta muito interessante e gostaríamos de estudá-la mais. Alguma equipe se dispõe a ir coletar?”

Como não havia muito mais a ser visto naquele ambiente, sua equipe resolveu aceitar a missão. ([Vá para 8](#)).

◇25

Acho que não, na verdade elas são exatamente como nós! - afirmou um dos integrantes da equipe.

Como assim? - outro questionou.

Nosso grupo é dividido em funções. Cada um sabe fazer algo melhor e todos são essenciais para atingir nosso objetivo e ter sucesso na missão.

([Vá para o 18](#)).

◇26

O etólogo esclarece para o grupo:

“Calma pessoal, o jacaré está apenas assustado com algo. Se não formos agressivos com ela, não irá nos considerar como uma ameaça e seguirá seu caminho.”

O jacaré então não desacelera seu ritmo e passa desviando do grupo. Ele estava realmente assustado.

Nada sério aconteceu com a equipe. Durante toda a confusão, um dos membros encontra algo interessante. Aquele era um item desconhecido, mas não parecia um ser vivo e nem algo encontrado na natureza. Talvez fosse uma criação humana. A equipe decide levar para analisar na nave-mãe. (Adicione um “**item desconhecido**” no seu inventário).

Com mais calma puderam refletir sobre a relação entre o pássaro e o jacaré. Por que será que o grande predador não comeu o pássaro, já que era uma presa tão fácil?

“Talvez ele estivesse bem alimentado.” ([Vá para 42](#)).

“Talvez fosse um desgaste energético muito grande para uma presa tão pequena” ([Vá para 66](#)).

Assim que decidem ajudar o vilarejo, o grupo é direcionado para o casal responsável pela comunidade.

Era um senhor e uma senhora de idade bastante avançada. Após explicarem a situação ao casal, a senhora começou a falar parecendo esperançosa.

Realmente estamos em uma situação delicada. Seria maravilhoso se alguém pudesse nos ajudar!

Vocês questionam sobre a origem do lixo encontrado na região e descobrem que a grande maioria surgiu após as construções do Resort perto do mangue terem início e após a fábrica ali perto começar a funcionar. O fluxo de pessoas aumentou bastante.

Outro ponto era o despejo de dejetos que era feito de forma indevida, considerando a forma como deveria ser a prevenção de doenças nos seres humanos e a água que era imprópria para o consumo.

([Vá para 37](#)).



A floresta era bastante densa e com uma vegetação diversa composta de arbustos, samambaias e outras plantas, sendo que muitos dos organismos avistados a equipe ainda não era capaz de identificar. O que mais chamava a atenção dos exploradores eram as enormes árvores que atingiam mais de 40 metros de altura e por conta disso decidiram utilizar a ecodex para descobrir mais sobre aqueles organismos.

“Essas são árvores típicas das florestas tropicais. As folhas dessas árvores ficam verdes o ano todo, pois nunca enfrentam seca, uma vez que chove regularmente. Assim como todas as outras plantas, as árvores são produtoras

primárias, ou seja, conseguem produzir seu próprio alimento utilizando a luz solar e também liberam gás oxigênio que é utilizado pelos animais. Além disso, de alguma forma elas servem de alimento para outros seres vivos denominados consumidores primários.”

Essa era toda a informação referente àquele organismo que tinha sido coletada até então, mas era o suficiente para encantar os viajantes, visto que em seu planeta natal os maiores produtores primários possuíam aproximadamente 1 metro de altura.

([Vá para a 63](#)).

◇29

Intrigados com a situação do jovem, questionam se ele estava se sentindo bem.

“Então, neste momento eu já estou bem melhor, mas estive doente durante os últimos dias. Doenças sempre existiram entre nós, mas como disse, está ficando cada vez pior.”

O menino continua contando sobre a situação do seu vilarejo, citando os casos das pessoas que ficaram doentes. Diarreia, febre, vômitos, fraqueza, perda de peso e falta de apetite. Essas eram algumas das queixas mais comuns dos habitantes. Curiosos para saber se já havia sido registrada alguma informação sobre os humanos daquela região, os viajantes decidiram consultar a ecodex:

“Há um pequeno vilarejo próximo ao local e uma cidade a 60 quilômetros de distância”

Intrigados, decidiram saber quais informações haviam sido registradas sobre o vilarejo, principalmente sobre os problemas de saúde que o menino relatou.

“O vilarejo possui aproximadamente 55 pessoas. Vivem principalmente da pesca, pequena agricultura e extrativismo vegetal.” ([Vá para 51](#)).

Enquanto apreciavam quão magnífica era a estratégia das bromélias, um dos companheiros da equipe se depara com algo que tinha passado despercebido até então: eram seres pequenos, mas bastante numerosos e estavam por todo o lugar.

“Esses seres vivos são chamados de formigas pelos seres humanos. Existem muitas espécies diferentes” - relatava a ecodex.

Ao acompanhar o trajeto que as formigas faziam, chegaram ao local onde elas viviam. Ao utilizar sua super visão para enxergar dentro daquela estrutura, perceberam a complexidade da casa das formigas. Eram vários túneis, com muitos indivíduos dentro deles, trabalhando constantemente.

No entanto, o que mais chamou a atenção, foi que as formigas desempenhavam funções diferentes e tinham características morfológicas diferentes. Algumas apenas defendiam o grupo de invasores, enquanto outras traziam pedaços de folhas para dentro da casa das formigas e apenas um único indivíduo parecia pôr ovos. A organização das formigas era incrível!

“É uma única espécie onde os indivíduos vivem juntos e dividem igualmente o trabalho.” ([Vá para 25](#)).

“É uma única espécie onde os indivíduos vivem juntos mas possuem divisão de trabalho.” ([Vá para 76](#)).

A equipe deverá carregar o membro ferido de volta para a nave-mãe. Em segurança, os viajantes puderam refletir com mais calma sobre a relação entre o pássaro e o jacaré. Por que será que o grande predador não comeu o pássaro, já que era uma presa tão fácil?

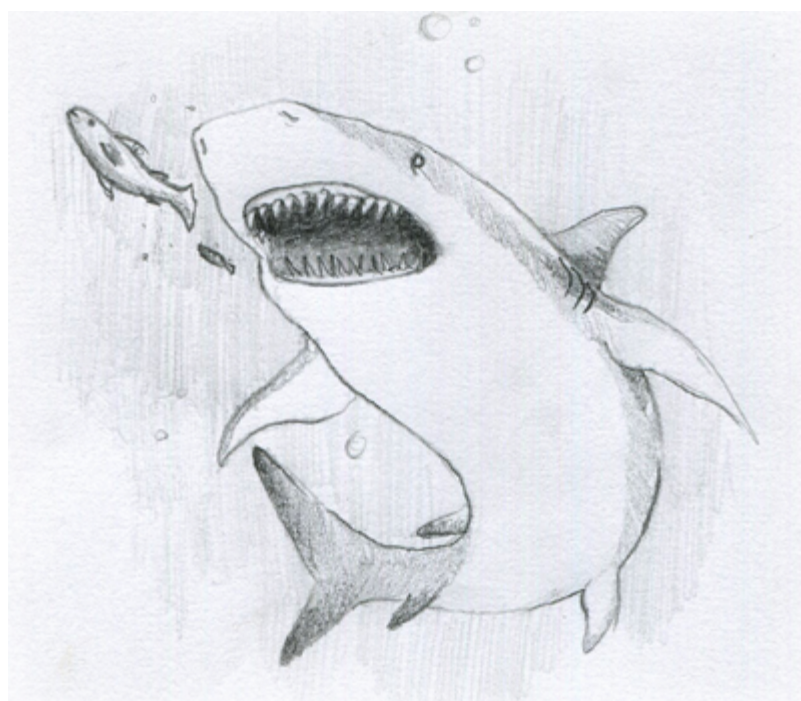
“Talvez ele estivesse bem alimentado.” ([Vá para 53](#)).

“Talvez fosse um desgaste energético muito grande para uma presa tão pequena” ([Vá para 71](#)).

◇32

Chegando mais próximo do que parecia ser um grande organismo, a equipe viu que, na verdade, era a união anatômica de vários pequenos organismos com morfologia igual, juntos eles formavam uma colônia.

Enquanto anotavam com cuidado na ecodex (some 1 ponto) essa nova descoberta, passou um peixe enorme com uma boca ainda maior, cheia de pequenos dentes, um verdadeiro monstro de outro planeta. O animal engoliu praticamente tudo que estava na sua frente, desde os pequenos organismos até o peixe.



Assustados e com medo de serem engolidos pelo tubarão, a equipe saiu às pressas da água ([vá para 40](#)).

◇33

Realmente a ave o estava ajudando a manter a boca limpa de parasitas e restos alimentares. Anotada a infor-

mação na ecodex (some 2 pontos), ela apita “Atenção viajantes, sua missão chegou ao fim. Peço que retornem imediatamente à nave-mãe.” ([Vá para 41](#)).

◇34

Vocês começam a coletar as plantas para cumprir a missão dada (Some 1 ponto). No entanto, sem o Botânico o trabalho fica bastante difícil. No fim, vocês coletam as plantas que conseguem identificar, enquanto alguns de vocês apenas supõem quais devem ser aquelas. No entanto, a precisão era algo que não conseguiam garantir.

De repente, um dos membros da equipe começa a não se sentir muito bem. Sua pele estava bastante irritada e coçando bastante. Alguma coisa estava errada.

Se possui um médico vá para ([67](#)), caso contrário, ([43](#)).



◇35

-Talvez ela tenha tomado muita água. - Sugeriu um dos membros do grupo ao pescador

-Impossível, temos pouca água no vilarejo também, temos que ir até o rio buscar e nos últimos dias a água está verde e fedida. Nem dá vontade de beber!

“Talvez estivesse grávida” ([Vá para 75](#)).

“Talvez estivesse parasitada” ([Vá para 17](#)).

◇36

Ao ser questionado sobre a situação do vilarejo, o jovem continua:

- É um vilarejo pequeno onde moram 14 famílias. A cidade mais próxima fica a mais de 50 quilômetros daqui. Vivemos quase que somente de pesca, da comida que plantamos e das plantas que tiramos da natureza.

Os viajantes questionam então sobre a saúde das pessoas na comunidade, desejando saber sobre a situação atual do vilarejo. O menino segue respondendo:

- Muitas pessoas já ficaram bem doentes no vilarejo. É comum ver pessoas com diarreia, febre, vômitos, fraqueza, perda de peso e falta de apetite.

([Vá para 51](#)).

◇37

Após explicar as suas ideias às pessoas do vilarejo, a senhora questiona:

Mas onde encontraremos alguém que possa nos ajudar com isso tudo? Somos bons em pescar e plantar. Essas outras coisas nós nem conhecemos direito...

Vocês mostram que apenas eles, junto com os representantes deles na sociedade humana, poderiam resolver de forma efetiva o problema do lixo. Em relação aos dejetos, explicam que é possível construir uma fossa séptica para dar um direcionamento melhor para as fezes e excretas. Caso haja também alguma forma de tratar a água antes de bebê-la, a quantidade de pessoas doentes certamente irá diminuir. A senhora então prossegue:

Entendi! Precisamos descobrir como construir essas coisas então!

Caso tenha um “engenheiro” na equipe ([vá para 48](#)), caso contrário, ([vá para 61](#)).

◇38

O repórter da equipe conseguiu colher todas as informações necessárias para escrever uma matéria quando voltassem à Pandora (some 2 pontos).

De repente, a equipe leva um susto com barulhos repentinos que pareciam máquinas, mas não foram os únicos que ficaram desorientados. O animal enorme de dentes afiados, que estava tomando sol, saiu rastejando rapidamente pelo solo enlameado e parecia correr na direção da equipe, que corre sério perigo!

Caso tenha um “etólogo” na equipe ([vá para 26](#)) Caso contrário, ([vá para 4](#)).

◇39

A partir das observações e análises, chegou-se à conclusão de que como as plantas competem pela luz, apenas as que estão em maior altitude recebem mais luminosidade. Dessa forma, estando em cima das árvores as bromélias conseguem receber mais luz e consequentemente, produzir seu próprio alimento. Mais uma nova informação para a ecodex (some 2 pontos). ([Vá para 30](#)).

◇40

Depois que saíram da água e não corriam mais perigo, discutiram sobre tudo que tinham observado e chegaram à conclusão que:

“Os animais servem de alimento para os outros de maneira linear, formando uma grande pirâmide alimentar.” ([Vá para 22](#)).

“Os animais servem de alimento para os outros, porém isso não se dá de forma linear. Várias dessas cadeias alimentares acabam se entrelaçando, formando uma grande rede ou teia alimentar.” ([Vá para 83](#)).

Ao chegar à nave-mãe, os viajantes percebem uma grande agitação. Alguns pareciam maravilhados pelas coisas que viram durante a exploração, enquanto outros estavam indignados. A comandante geral da missão tomou então seu lugar assim que todos chegaram e iniciou seu discurso.

- Estou grata pelo trabalho de vocês! Aprendemos muito hoje! Espero que todos tenham cumprido seus objetivos. Alguém quer comentar algo em específico?

- Capitã! Eu achei incrível como cada ambiente é diferente segundo todos os registros. A forma com que os seres vivos deste planeta interagem e estão conectados é inacreditável. - disse um dos membros da equipe.

- Sim, as relações ecológicas, tanto positivas quanto negativas possuem grande importância para a manutenção da vida como um todo neste planeta. Aliás, as teias alimentares são bastante complexas por aqui, não acham?

- Eu realmente achei todas as espécies vivas magníficas! Gostei muito do que eu vi! - relatou um dos tripulantes.

Se concorda que todas espécies vivas são magníficas ([vá para 3](#)), caso contrário, ([59](#)).

Com tão poucos peixes ali naquele ambiente era improvável que o jacaré estivesse bem alimentado.

“Talvez fosse um desgaste energético muito grande para uma presa tão pequena” ([Vá para 66](#)).

“Talvez ele estivesse sendo beneficiado com as ações do pássaro” ([Vá para 33](#)).

◇43

Sem alguém para ajudar o membro da equipe que estava sofrendo, é necessário abortar missão e retornar à nave-mãe pois a saúde dos tripulantes vem em primeiro lugar. ([Vá para 41](#)).

◇44

Vocês começam a coletar as plantas para cumprir a missão dada. A coleta parece ser complicada no início, mas graças a presença do botânico todas as dúvidas podem ser sanadas e a coleta de todas as espécies desejadas é feita com sucesso.



Enquanto ocorria a coleta, um dos membros foi advertido também para tomar cuidado, uma vez que existia na região algumas espécies que podem ser perigosas. Uma das espécies, por exemplo, possui uma substância que causa bastante coceira e irritação ao entrar em contato com a pele. Por

causa de todo esse conhecimento, eventuais problemas foram facilmente evitados.

A última tarefa da missão foi um sucesso (Some 2 pontos) e logo a nave-mãe solicita que retornem, pois as atividades do dia tinham terminado.

([Vá para o 41](#)).

◇45

O repórter avança mais rapidamente que os outros, graças a sua destreza e velocidade, conseguindo alcançar o vulto. Assim que a criatura finalmente para de correr, ele observa que era um animal grande.



Pelo localizador, os outros membros da equipe encontram-no e o pesquisador utiliza a ecodex para identificar o animal:

“Mamífero selvagem de grande porte. O animal com maior similaridade a esse organismo que temos em nosso banco de dados é o porco doméstico. É necessário mais análises. ”

Os viajantes começam então a coleta de dados, fazendo uma varredura da anatomia externa e interna do animal. Além disso, utilizando suas ferramentas eles conseguem adquirir uma amostra de sangue do organismo. Mais uma nova informação para a ecodex (some 2 pontos).

([Vá para o 55](#)).

◆46

O menino parecia decepcionado Ao chegar à beira do rio. No entanto, aquilo não o impediu de pegar água com o balde que carregava. Curiosos para saber o que havia acontecido com o rio, os exploradores decidiram se aproximar e questionar sobre o que havia ocorrido ali. Então o diplomata da equipe foi o primeiro a estabelecer o contato e graças ao disfarce de humanos que a equipe estava utilizando, o jovem pareceu não perceber que eram viajantes do espaço.

-“É bastante complicado... - disse a criança - A água desse rio já foi transparente um dia. Antigamente até costumávamos pescar aqui, mas atualmente está impossível... No fim,, ninguém do meu vilarejo sabe como resolver os problemas que surgiram...”

Enquanto contava sobre a situação, um vulto passou correndo muito rapidamente, chamando a atenção de todos. Era uma espécie bastante peculiar.

Como o objetivo principal da missão era somente reconhecimento, os exploradores não precisavam continuar ali com o menino e podiam sanar a curiosidade sobre o que era aquele vulto, perseguindo-o. No entanto, alguns membros da equipe haviam ficado comovidos com a triste situação do rio e do vilarejo e queriam saber mais.

Continuar falando com o menino ([vá para 62](#)).

Perseguir o vulto ([vá para 77](#)).

◇47

Ao continuar a exploração pela floresta, a equipe acaba se deparando com algumas relações curiosas entre os seres vivos. Entre muitas, havia uma em particular que chamava a atenção dos viajantes: em cima das grandes árvores existiam algumas plantas, que segundo os dados coletados dos nativos, eram chamadas de bromélias. Curiosos para saber se eram parasitas, os viajantes fizeram uma análise com seu equipamento e descobriram que as bromélias não roubam nutrientes da árvore. Aquilo era uma relação entre espécies diferentes que aparentemente não gerava nenhuma desvantagem para ambas. O cientista começou a formular então hipóteses, baseando-se no que sabia sobre as plantas. As plantas precisam de água, sais minerais, luz do sol, temperatura ideal e gás carbônico para produzir seu próprio alimento. A temperatura e a quantidade de gases não variam significativamente na floresta para explicar o hábito das bromélias. Portanto, as

bromélias poderiam estar em cima das árvores pela facilidade de conseguir água ([vá para o 68](#)) ou para conseguir sais minerais ([vá para 73](#)).

◇48

A equipe pode ajudá-la graças a presença do engenheiro, construindo um sistema de tratamento de dejetos e um sistema de tratamento de água simplificado. O engenheiro começa então a trabalhar, reunindo seus materiais e os materiais disponíveis na vila. Após algum tempo, os sistemas ficam prontos e os moradores do vilarejo se enchem de gratidão. (Some 2 pontos).

Após ensinar os moradores a usarem a tecnologia fornecida, os viajantes alertam sobre a existência dos outros problemas que eles não poderiam resolver sozinhos, como o direcionamento dos resíduos sólidos ou a falta de peixes, por exemplo. É necessário cobrar das autoridades e realizar um trabalho conjunto com os representantes da sociedade.

Antes que os moradores do vilarejo pudessem terminar de agradecer, os viajantes recebem um comunicado da nave-mãe, informando que eles devem retornar, pois já passou muito tempo e a missão está chegando ao fim ([vá para o 41](#)).

◇49

Por não terem um médico para fazer os atendimentos iniciais, é necessário abortar missão, uma vez que um dos membros estava ferido e precisava de cuidados. Com a ajuda de todos os membros, a equipe consegue carregar o indivíduo ferido, retornando para a nave. ([Vá para o 41](#)).

Por conta da alta umidade da floresta, das chuvas regulares e do acúmulo de água nas folhas da bromélia, o pesquisador chegou à conclusão de que a falta de água não deve ser o fator que explica o hábito da bromélia.

A partir das observações e análises, chegou-se à conclusão de que como as plantas competem pela luz, apenas as que estão em maior altitude recebem mais luminosidade. Dessa forma, estando em cima das árvores as bromélias conseguem receber mais luz e conseqüentemente, produzir seu próprio alimento. Mais uma nova informação para a ecodex (some 1 ponto). ([Vá para 30](#)).

Curiosos para saber se já havia sido registrada mais alguma informação útil sobre os humanos daquela região, os viajantes consultam a ecodex:

“Segundo informações divulgadas por outro grupo de reconhecimento, foi constatado que esse grupo de seres humanos está sofrendo com parasitoses devido à falta de saneamento básico.”

Para entender mais sobre a situação, o jovem os leva para o vilarejo.



A situação realmente é bastante precária. As casas são feitas de pau a pique, há muito lixo acumulado no chão, restos de comida, animais se alimentando desse lixo, moscas e mosquitos voando por todos os lados.

([Vá para a 65](#)).

◇52

[Vá para 64](#) se conseguiram até **3 pontos**.

[Vá para 82](#) se conseguiram até **6 pontos**.

[Vá para 10](#) se conseguiram até **5 pontos** mais um item.

[Vá para 14](#) se conseguiram até **10 pontos**.

◇53

Com tão poucos peixes ali naquele ambiente era improvável que o jacaré estivesse bem alimentado.

“Talvez fosse um desgaste energético muito grande para uma presa tão pequena” ([Vá para 71](#)).

“Talvez ele estivesse sendo beneficiado com as ações do pássaro” ([Vá para 15](#)).

◇54

Como solicitado pela nave-mãe, vocês se desculparam por saírem tão repentinamente e mudam de rumo. Chegando na floresta vocês identificam algumas espécies de plantas que foram solicitadas e começam a coleta.

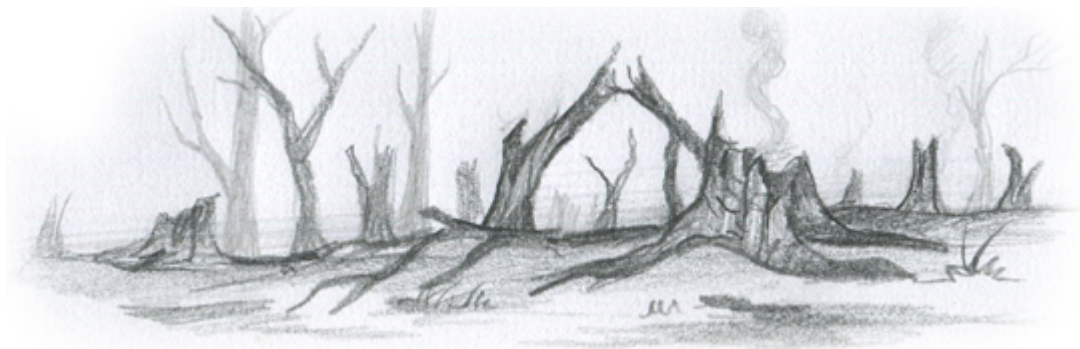
Somente com as imagens algumas espécies são bem fáceis de coletar, enquanto outras exigiam um nível de atenção e conhecimento maior.

Se possui um botânico vá para ([44](#)), caso contrário, ([34](#)).

◇55

Assim que a euforia acabou por causa da perseguição, os exploradores continuaram sua caminhada e logo se depararam com uma área completamente destruída. Provavelmente, ali havia ocorrido uma queimada. Segun-

do as informações prévias que haviam sido fornecidas aos viajantes, a ocorrência de queimadas na floresta tropical não é algo que, em geral, ocorra naturalmente.



Logo em seguida, um dos membros avista fumaça próxima ao local onde estavam anteriormente. A área estava sendo queimada. O sensor da ecodex também identificou movimentação de veículos de grande porte, criados pelos humanos, se aproximando. Como a missão exigia a menor exposição possível, eles informaram a nave-mãe da situação. Pouco depois, a nave-mãe solicitou que todos retornassem pois a missão estava chegando em seu fim.

([Vá para o 41](#)).

◆56

Muito bem! Está decidido. Nossa próxima missão terá um foco especial nos seres humanos. No entanto, também devemos buscar explorar melhor a grande diversidade de seres vivos que existem nos mais diversos locais. Afinal, como surgiu tudo isso nesse planeta? Como ficaram assim? De qualquer forma, por hoje é isso pessoal. Agradeço pela contribuição de vocês! Bom trabalho e estão dispensados até a segunda ordem!

A missão se dá então por encerrada, após tantas descobertas interessantes sobre os seres vivos do Planeta Azul, diante de tantos desafios encarados e que ainda estão por vir.

([Vá para 52](#)).



Continuando a exploração da praia, a equipe de viajantes se depara com um ambiente completamente diferente. O cheiro era forte, a areia virou uma terra alagada e mole e as árvores possuíam raízes expostas. Mas havia algo estranho naquele ambiente: parecia quieto demais, muitas das árvores pareciam cortadas e o único animal que viram parecia um lagarto do seu planeta, porém muito maior e mais robusto, estirado no sol. Resolveram consultar a ecodex:

“Animal conhecido pelos humanos como jacaré. Passa o dia tomando banho de sol, pois a sua temperatura corporal depende do ambiente. Um grande predador, desloca-se rapidamente na água e em terra. Usa a força da sua cauda e mandíbula para abater as presas.”

Ao lado do enorme animal estava uma ave e ela parecia não ter medo de ser comida, como os peixes engolidos pelo enorme monstro, já que ela enfiava a cabeça na boca

do animal e parecia estar se alimentando de algo lá dentro. O mais impressionante é que o “lagarto gigante” mantinha a calma enquanto a ave o bicava, como se ela nem estivesse ali.



Curiosos, resolveram verificar se a ecodex poderia dar mais alguma informação sobre aquele ambiente ([ir para 13](#)).

◆58

A conclusão da equipe foi anotada na ecodex (some 2 pontos).

De repente, a equipe escutou um barulho que parecia um choro ou lamentação. Logo viram um humano, a espécie mais famosa do Planeta Água. Alguns diziam que eram extremamente maus e outros que eram a espécie mais simpática do planeta. De qualquer forma, deveriam tomar cuidado ao se relacionar com o homem. Por isso, o diplomata da equipe foi o primeiro a estabelecer contato.



O homem pareceu não perceber que eram viajantes do espaço, graças ao disfarce de humanos que a equipe estava utilizando. “Não suporto mais essa situação, há dias minha filha está fraca e doente! Ele parou, respirou fundo e com o rosto estampado de decepção disse: “Não sei mais o que fazer, já tentei de tudo! Vocês podem me ajudar?” A equipe pareceu bem dividida diante da proposta do pescador, deveriam ajudá-lo e visitar o vilarejo ([vá para 5](#)) ou devem

continuar a exploração da floresta, pois ainda não completaram sua missão ([vá para o 47](#))?

◇59

Vocês discordam que todas as espécies de seres vivos são magníficas e um dos tripulantes concorda com esse posicionamento e complementa:

Exato! Olha os seres humanos! Vocês viram toda a destruição que eles causam? Queimadas na floresta e destruição do mangue... Que espécie faz isso?! Quantas outras espécies estão sofrendo por causa deles?!

Eles mesmo sofrem com suas próprias ações! Vimos o rio sendo contaminado. Devem ser eles que fazem isso! Depois ainda pedem ajuda naquele vilarejo! Não há mais peixes para eles porque outros da sua espécie destruíram o rio. Eles fazem mal para si próprios!

Discordo! Não estou falando que o ser humano é perfeito, mas eu vi com meus próprios olhos! O vilarejo também está sofrendo! As pessoas lá estão sofrendo bastante! Eu os ajudei com prazer!

Sim! Além disso, percebi que muitos humanos têm amor pelos outros seres vivos!

([Vá para 16](#)).

◇60

O médico da equipe entrega alguns remédios para o pescador e diz que, se a filha tomar os remédios como indicado, em alguns dias ela melhorará. Entretanto, se os habitantes da vila não melhorarem as condições em que estão vivendo, os parasitas irão voltar sempre. O segredo para levarem uma vida mais saudável seria se alimentar bem e viver em um ambiente limpo e higiênico. “Mas como podemos fazer isso? Não temos nenhum sistema de sane-

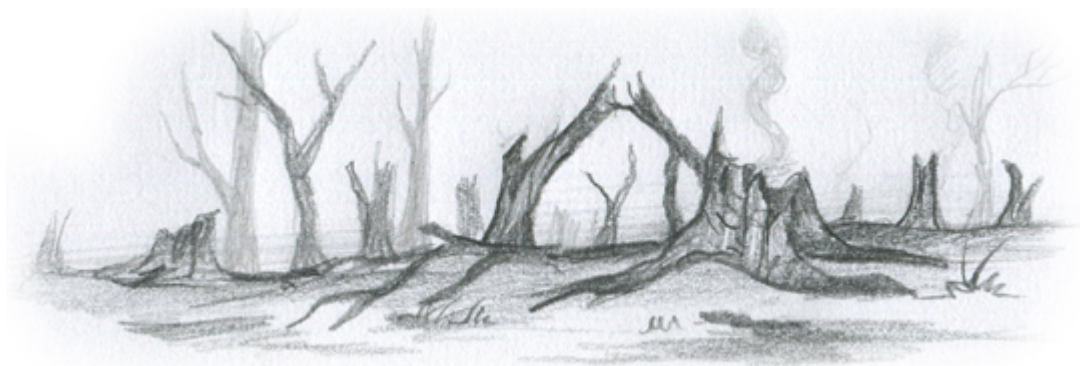
amento na vila, não é que gostamos de conviver com todo esse lixo, mas ninguém nunca nos ajudou ou nos ensinou onde devemos jogar todo esse lixo”, disse o pescador. A equipe decide ajudar o pescador mais uma vez. ([Vá para 20](#)).

◇61

Os viajantes não possuíam alguma forma direta de ajudar os moradores do vilarejo. No entanto, iriam fazer um papel importante que era sensibilizar as pessoas sobre os problemas. Após explicar melhor sobre cada problema para o casal responsável, eles alertam que devem buscar, por exemplo, uma autoridade local, que muitas vezes no Planeta Azul é chamado de prefeito. Essas autoridades podem e devem ajudar nessas questões, caso o próprio vilarejo não seja capaz de resolvê-las sozinho.

Antes que os moradores do vilarejo pudessem terminar de agradecer pelo direcionamento, os viajantes recebem um comunicado da nave-mãe, informando que eles devem retornar, pois já passou muito tempo e a missão está chegando ao fim.

Os viajantes começam a sair da vila, indo em direção à nave-mãe, mas no caminho encontram uma área de floresta destruída perto da nascente de um rio.



Além disso, alguns líquidos estranhos estavam sendo despejados. Como a missão havia acabado, decidiram apenas registrar o que viram e voltar para a nave-mãe como solicitado. (Some 1 ponto). ([Vá para o 41](#)).

◇62

Após ignorar o vulto, os viajantes voltam a sua atenção ao menino:

“Tudo começou a ocorrer depois que eles chegaram aqui. Disseram que o crescimento ia chegar para nossa região e vilarejo. Mas eu não sei... Desde que as obras começaram, os peixes sumiram dos rios, essa água que tomamos parece estar fazendo ainda mais mal e outros problemas surgiram. Mas disseram que esse é um preço a se pagar pelo desenvolvimento e que devemos esperar para que esses pequenos sacrifícios comecem a dar bons frutos...”

Enquanto falava, ele parecia um pouco abatido e pálido. Além disso, sua preocupação com as outras pessoas da sua comunidade era nítida.

Questionar sobre se o jovem está bem ([vá para 29](#)) ou perguntar sobre o vilarejo ([vá para 36](#)).

◇63

Enquanto observavam as exuberantes plantas, os viajantes perceberam algumas árvores mortas caídas. Em cima dessas árvores haviam estruturas bastante peculiares. Novamente, com o auxílio da ecodex, os viajantes descobrem:

“Esses são fungos. Os fungos são decompositores que se alimentam da matéria orgânica de outros seres vivos. Ao digerirem a matéria orgânica eles absorvem o que precisam e o que sobra fica no ambiente, fazendo com que ocorra a fertilização natural do solo. Assim, as plantas, por exemplo, poderão ter nutrientes para usar novamente.”

Os viajantes estavam encantados com os ciclos da vida no planeta e como existiam complexas conexões. Inesperadamente, ouvem-se alguns barulhos vindos de um arbusto próximo.

Curiosos, resolveram verificar ([vá para a 6](#)).

◇64

Por agora, cada um de vocês cumpriu o seu papel.

O desempenho da sua equipe não foi satisfatório. Cuide mais na escolha da sua equipe na próxima missão e atente-se mais aos detalhes.

◇65

Envolvidos com a situação, vocês começam a pensar. A partir de todos os fatores encontrados, os viajantes constataam que os problemas principais de saneamento básico do vilarejo incluem, principalmente, a falta de tratamento da água para consumo e o despejo indevido dos dejetos e lixo. Para resolver isso, várias ações poderiam ser tomadas, algumas mais complexas que outras. Os pensamentos são logo interrompidos por uma mensagem vinda da nave-mãe.

“Caros viajantes, estamos enviando esta mensagem para todos os grupos que estão próximos a essa área. Vocês estão perto de um local que exploramos anteriormente e nela encontramos registro de uma espécie de planta muito interessante e gostaríamos de estudá-la mais. Alguma equipe se dispõe a ir coletar?”

Uma vez recebida esta mensagem, os viajantes entram em conflito. Sabendo da complexidade dos problemas do vilarejo e do pouco tempo restante da missão, talvez não seja possível ajudar muito os seres humanos. Além disso, provavelmente não será possível explorar mais muita coisa após isso. Vocês questionam se devem continuar e tentar ajudar o vilarejo ([vá para 72](#)) ou prosseguir com a missão no local indicado pela nave-mãe ([vá para 54](#)).

◇66

O pássaro não era comido pelo jacaré, não porque fosse considerado um ser pequeno, mas porque a ave o estava ajudando a manter a boca limpa de parasitas e restos alimentares. Anotada a informação na ecodex, ela apita “Atenção viajantes, sua missão chegou ao fim. Peço que retornem imediatamente à nave-mãe.” ([Vá para 41](#)).

◇67

O médico consegue administrar algumas substâncias para aliviar o problema do membro da sua equipe, mas ainda não era possível identificar a causa.

Enquanto o médico faz os curativos, um dos membros encontra algo interessante. Aquele era um item desconhecido, mas não parecia um ser vivo e nem algo encontrado na natureza. Talvez fosse uma criação humana. A equipe decide levar para analisar na nave-mãe. (Adicione um **“item desconhecido”** no seu inventário).

([Vá para 41](#)).

◇68

Por conta da alta umidade da floresta, das chuvas regulares e do acúmulo de água nas folhas da bromélia, o pesquisador chegou à conclusão de que a falta de água não deve ser o fator que explica o hábito observado.

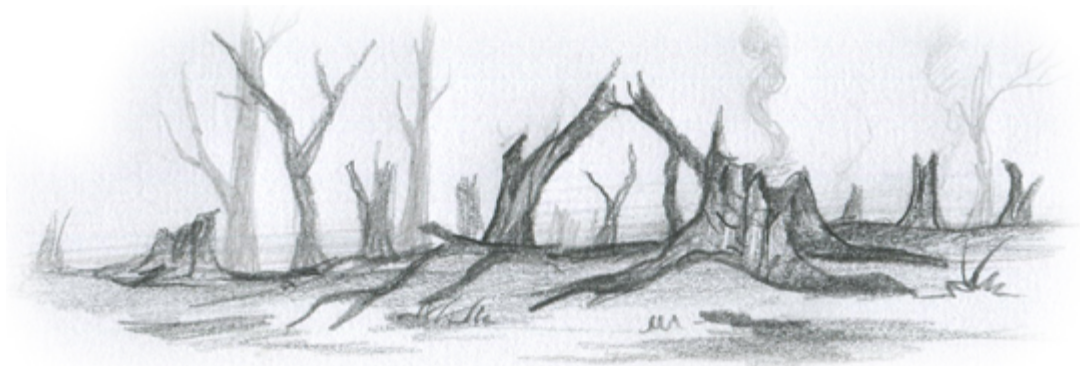
Restava apenas a necessidade de luz para produzir o próprio alimento ([vá para 39](#)) e a necessidade de ter acesso aos sais minerais ([vá para 19](#)).

◇69

Os membros da equipe tentam correr e alcançar o vulto, mas ele era muito veloz e os exploradores se dão conta

que perderam a criatura de vista. Decidem então interromper a perseguição, sem sucesso (some 1 ponto).

E só depois disso que a equipe percebe que a perseguição os levou à uma área completamente destruída. Provavelmente ali havia ocorrido uma queimada. Segundo informações prévias, a ocorrência de queimadas na floresta tropical não é algo esperado que ocorra naturalmente.



Então um dos membros avista fumaça surgindo próximo ao local onde estavam anteriormente. A área estava sendo queimada e o sensor da ecodex também identificou movimentação de veículos de grande porte criados pelos humanos se aproximando. Como a missão exigia a menor exposição possível, eles informaram a nave-mãe da situação.

Enquanto esperavam uma resposta da nave-mãe, uma onça que aparentemente estava fugindo do fogo se depara com os viajantes. Ela não parecia nada amigável, uma vez que estava sendo cercada de todos os lados pelo fogo e agora pelos viajantes.

Caso tenha um “etólogo” na equipe vá para ([78](#)).

Caso contrário, vá para ([21](#)).

◇70

“Esse ambiente é um local de nascimento de diversos organismos, dentre eles pequenos crustáceos (já observados no mergulho da equipe).” Depois de poucos minutos de reflexão chegam à conclusão que:

“A destruição daquele ambiente estava influenciando na quantidade disponível de peixes.” ([Vá para 11](#)).

“A destruição daquele ambiente não estava influenciando na quantidade disponível de peixes, pois não era um berçário para eles.” ([Vá para 24](#)).

◇71

O pássaro não era comido pelo jacaré, não porque fosse considerado um ser pequeno, mas porque a ave o estava ajudando a manter a boca limpa de parasitas e restos alimentares. Anotada a informação na ecodex. A Capitã da equipe veio dar os recados finais da missão.

([Vá para 41](#)).

◇72

Os viajantes torcem para que outro grupo responda ao chamado da nave-mãe primeiro e que a recompensa não seja tão significativa. Poucos segundos após a mensagem da nave-mãe chegar, um outro grupo se prontifica a fazer a coleta. Por conta disso, o grupo de vocês é liberado para continuar no vilarejo e logo são direcionados para o casal responsável pela comunidade.

Era um senhor e uma senhora de idade bastante avançada. Após explicarem a situação, a senhora parecia esperançosa enquanto começava a falar.

Realmente estamos em uma situação delicada. Seria maravilhoso se alguém pudesse nos ajudar!

Vocês questionam sobre a origem do lixo encontrado na região e descobrem que a grande maioria surgiu após as construções do Resort perto do mangue terem início e após a fábrica ali perto começar a funcionar. O fluxo de pessoas aumentou bastante.

Outro ponto que era o despejo de dejetos que era feito de forma indevida, considerando a forma como deveria ser a prevenção de doenças nos seres humanos e a água era imprópria para o consumo.

([Vá para 37](#)).

◇73

Ao analisar a questão dos sais minerais, descobriu-se que as bromélias absorviam os nutrientes pelas folhas. Dessa forma, as raízes das bromélias tinham como principal função apenas a sustentação da planta.

Restavam apenas a necessidade de luz para produzir o próprio alimento ([vá para 39](#)) e a necessidade de ter acesso a água ([vá para 50](#)).

◇74

O cientista da equipe pareceu não concordar com a conclusão:

-Ah, acho que apesar de termos visto animais comendo os outros de maneira linear isso é apenas uma pequena fração de toda a teia alimentar. Não está errado, porém, é uma maneira muito simplificada para explicar toda a complexidade de relações que podem existir em um sistema. Vários desses caminhos podem se cruzar, formando um emaranhado de predações.

Então, anotaram as novas conclusões na ecodex (some 1 ponto).

De repente, a equipe escutou um barulho que parecia um choro ou lamentação. Logo viram um humano, a espécie mais famosa do Planeta Água. Alguns diziam que eram extremamente maus e outros que eram a espécie mais simpática do planeta. De qualquer forma, deveriam tomar

cuidado ao se relacionar com o homem. Por isso, o diplomata da equipe foi o primeiro a estabelecer contato.

O homem pareceu não perceber que eram viajantes do espaço, graças ao disfarce de humanos que a equipe estava utilizando. “Não suporto mais essa situação, há dias minha filha está fraca e doente! Ele parou, respirou fundo e com o rosto estampado de decepção disse: “Não sei mais o que fazer, já tentei de tudo! Vocês podem me ajudar?” A equipe pareceu bem dividida diante da proposta do pescador, deveriam ajudá-lo e visitar o vilarejo ([vá para 5](#)) ou devem continuar a exploração da floresta, pois ainda não completaram sua missão ([vá para o 47](#)).



◇75

Um rápido exame de sangue mostrou que a menina não estava grávida, mas revelou alterações que indicavam que ela está parasitada, ou seja, há outro organismo vivendo dentro dela, se aproveitando do hospedeiro para crescer e se reproduzir. Muitas vezes, se não houver um tratamento adequado, o parasita pode debilitar ou levar à morte. Mais uma nova informação para a ecodex (some 1 ponto).

Assustado com a situação da filha, o pescador começa a chorar: “Não quero perdê-la, o que faço? Por favor, me ajudem!”

Caso haja um médico na equipe, vocês podem ajudar o pescador ([vá para 60](#)), sem médico vocês não tem muito mais o que fazer ali e devem continuar a missão explorando um novo ambiente próximo à praia ([vá para 2](#)).

◇76

São exatamente como nós! - afirmou um dos integrantes da equipe.

Como assim? - outro questionou.

Nosso grupo também é dividido em funções. Cada um sabe fazer algo melhor e todos são essenciais para atingir nosso objetivo e ter sucesso na missão.

([Vá para o 18](#)).

◇77

Os exploradores encerram rapidamente o assunto com o menino e tentam alcançar o vulto. No entanto, ele é bastante rápido.

Caso tenha um “repórter” na equipe vá para ([45](#)).

Caso contrário, vá para ([69](#)).

◇78

O etólogo esclarece para o grupo:

“Calma pessoal, a onça está apenas assustada com algo. Se não formos agressivos com ela, não irá nos considerar uma ameaça e seguirá seu caminho.”

A onça então não desacelera seu ritmo e passa desviando do grupo. Ela estava realmente assustado.

Nada sério aconteceu com a equipe. Durante toda a confusão, um dos membros encontra algo interessante. Aquele era um item desconhecido, mas não parecia um ser vivo e nem algo encontrado na natureza. Talvez fosse uma criação humana. A equipe decide levar para analisar na nave-mãe. (Adicione um “**item desconhecido**” no seu inventário).

Pouco depois, a nave-mãe manda uma mensagem solicitando que todos retornassem, pois a missão estava chegando ao seu fim.

([Vá para o 41](#)).

◇79

Sem um repórter na equipe não foi possível recolher todas as informações necessárias para escrever uma matéria quando voltassem à Pandora (some 1 ponto).

De repente, a equipe leva um susto com barulhos repentinos que pareciam máquinas, mas não foram os únicos que ficaram desorientados. O animal enorme de dentes afiados, que estava tomando sol, saiu rastejando rapidamente pelo solo enlameado e parecia correr na direção da equipe, que corre sério perigo!

Caso tenha um “etólogo” na equipe ([vá para 26](#)) Caso contrário, ([vá para 4](#)).

◇80

A destruição desse ambiente diminui a quantidade de alimento disponível para os peixes, já que eles se alimentam dos pequenos crustáceos. Anotado na ecodex (some 2 pontos).

Rapidamente um dos membros da equipe nota uma placa e o dispositivo tradutor da ecodex logo indica: “Construção do Village Paraíso Resort”. Isso daria uma boa matéria, pensou um dos integrantes da equipe.

Caso tenha um “repórter” na equipe ([vá para 38](#)).

Caso contrário, ([vá para 79](#)).

◇ 81

Graças à presença do médico, que faz um atendimento de primeiros socorros, os viajantes podem continuar sua missão.

Enquanto o médico faz os curativos, um dos membros encontra algo interessante. Aquele era um item desconhecido, mas não parecia um ser vivo e nem algo encontrado na natureza. Talvez fosse uma criação humana. A equipe decide levar para analisar na nave-mãe. (Adicione um **“item desconhecido”** no seu inventário).

Logo, a nave-mãe começa a convocar todos para retornarem pois a missão de reconhecimento inicial chegou ao fim.

([Vá para o 41](#)).

◇ 82

Por agora, cada um de vocês cumpriu o seu papel. O desempenho da sua equipe foi satisfatório! Parabéns, viajante do espaço, missão cumprida!

◇ 83

A conclusão da equipe foi anotada na ecodex (some 2 pontos). De repente, a equipe escutou um barulho que parecia um choro ou lamentação. Logo viram um humano, a espécie mais famosa do Planeta Água, muito se ouviu falar deles em Pandora. Alguns diziam que eram extremamente perigosos e outros que eram a espécie mais simpática do planeta. De qualquer forma, deveriam tomar cuidado ao se relacionar com o homem. Por isso, o diplomata da equipe foi o primeiro a estabelecer o contato.

O homem pareceu não perceber que eram viajantes do espaço, graças ao disfarce de humanos que a equipe estava utilizando. “Não suporto mais essa situação, há dias não consigo levar comida para casa porque todos os peixes que costumava pescar sumiram! Não sei o que está acontecendo e nem como resolver isso. Vocês parecem ser muito inteligentes, poderiam me ajudar? Estou desesperado, pois toda a minha vila está passando necessidade por causa disso, ela fica a poucos minutos daqui.” A equipe pareceu bem dividida diante a proposta do pescador, deveriam ajudá-lo e visitar o vilarejo ([vá para 5](#)) ou continuar a missão exploratória do governo de Pandora ([vá para 57](#))?



◇84

, Enquanto o médico faz os curativos, um dos membros encontra algo interessante. Aquele era um item desconhecido, mas não parecia um ser vivo e nem algo encontrado na natureza. Talvez fosse uma criação humana (adicione um “**item desconhecido**” no seu inventário).

Passados todos os conflitos, os viajantes puderam refletir com mais calma sobre a relação entre o pássaro e o jacaré. Por que será que o grande predador não comeu o pássaro, já que era uma presa tão fácil?

“Talvez ele estivesse bem alimentado.” ([Vá para 42](#)).

“Talvez fosse um desgaste energético muito grande para uma presa tão pequena” ([Vá para 66](#)).

