

## PROPOSTA DE *ROLE-PLAYING GAME* (RPG) PARA O ENSINO DE CONCEITOS ECOLÓGICOS NO ENSINO MÉDIO

Bruno Pereira Pontes (IC) e Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rosana dos Santos Jordão (Orientador)

**Apoio: PIBIC Mackenzie**

### RESUMO

Distintos autores criticam as aulas discursivas comumente presentes em nossas escolas, e diferentes trabalhos são elaborados com o objetivo de apresentar novas formas de se pensar a educação. Vários desses trabalhos utilizam jogos para auxiliar a construção do conhecimento por parte dos alunos e alunas. Alguns deles são desenvolvidos especialmente para o ensino, mas há jogos criados para o entretenimento que foram posteriormente adequados à sala de aula. Dentre os jogos de entretenimento comumente adaptados para o campo da educação temos o RPG (*Role-Playing Game*), que apresenta como principal característica a possibilidade de permitir aos seus participantes a interpretação de diferentes papéis. O objetivo deste estudo é propor um RPG criado para o ensino de conceitos básicos de ecologia e analisar sua aplicação em três turmas do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual de São Paulo. Tais aplicações foram gravadas em vídeo, transcritas e pequenos trechos foram analisados tendo em vista conceitos de ecologia. Como conclusão pode-se afirmar que o jogo aqui apresentado pode ser utilizado, com as devidas alterações sugeridas, como ferramenta inicial para apresentar aos alunos a dinâmica existente em teias alimentares de forma satisfatória, possibilitando diferentes momentos para a introdução de conceitos mais gerais relacionados à ecologia, como biomassa, sinergia ambiental e introdução de espécies exóticas.

**Palavras-chave:** *Role-Playing Game*. Ensino. Ecologia.

### ABSTRACT

Different authors criticize the discursive classes commonly found in our schools, and different works are designed to present new ways of thinking about education. Several of these works use games to help the construction of knowledge by the students. Some of them are specially developed to teaching, but there are games set up for entertainment that were later suited to the classroom. Among the entertainment games commonly adapted for the field of education, we have the RPG (*Role-Playing Game*), which presents as main feature the possibility of allowing its participants to play different. The objective of this study is to propose an RPG created for the teaching of basic concepts of ecology and to analyze its application in three classes of the first year of the High School of a state school of São Paulo. These applications were videotaped, transcribed and small stretches were analyzed for ecology concepts. As a conclusion, it can be stated that the game presented here can be

used, with the suggested changes, as an initial tool to introduce students to the dynamics of food webs in a satisfactory way, allowing different moments for the introduction of more general concepts related to Ecology, such as biomass, environmental synergy and the introduction of exotic species.

**Keywords:** Role-Playing Game. Teaching. Ecology

## 1. INTRODUÇÃO

Qualquer um que conheça intimamente o cenário atual da educação nacional nota uma quantidade considerável de professores que apresentam concepções tradicionais de ensino e baseiam suas relações com os alunos no conceito de transmissão de conhecimento. Nessas relações o educador é visto como o indivíduo responsável pela ação e os alunos, como objetos pacientes, reduzidos a meros ouvintes. Tais características, juntamente com a forma utilizada para avaliar a aprendizagem, fazem com que o docente se torne o sujeito do processo, guiando os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado, caracterizando o ensino como bancário (FREIRE, 2016). Para evitar os perigos desse tipo de ensino, diferentes professores procuram distintas formas de ministrar suas aulas, variando a maneira como trabalham com seus conteúdos. Tendo como objetivo realizar uma melhoria na educação, é de extrema importância que os atuais professores repensem as metodologias tradicionais (PEDROSO, 2009), focando nos referenciais que explicam como o conhecimento é construído por parte de seus alunos.

Nas disciplinas de Ciências e de Biologia, temos a Ecologia como um dos temas que apresenta uma notável importância na atualidade, sendo citada com frequência em documentos curriculares e na mídia geral. Recentes desastres ambientais de ordem natural ou antrópica podem ser os responsáveis pela maior atenção dada a esse tema, o que demanda dos professores um olhar mais cuidadoso sobre seu ensino.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998, p. 42) definem a ecologia como a área que “estuda as relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os demais componentes do espaço onde habitam”. Frisam, também, que é função da escola a revisão dos conhecimentos, sua valorização e enriquecimento. Apesar da valorização do ensino de ecologia pelos PCNs, ela acaba sendo mal abordada nas escolas.

Como alternativa ao método tradicional de ensino, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) nos apresentam as atividades lúdicas e, em especial o jogo, relatando que ele:

apresenta o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2006, p. 28).

Dentre os jogos, destacamos o RPG (*Role-Playing Game*), um jogo no qual os participantes interpretam papéis enquanto jogam. Assim como em distintos jogos, o RPG possui manuais de instrução, que apresentam os detalhes da ambientação do local onde se passa a aventura e um sistema de regras que define a criação de personagens dentro do universo ficcional escolhido (VASQUES, 2008).

Dado o exposto acima, o objetivo deste trabalho foi criar um jogo de RPG, chamado de “Dados em Teia”, com vistas a ampliar as possibilidades de ensino de conceitos de ecologia. Vamos apresentar esse jogo e analisar sua aplicação em sala de aula.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Desafios do ensino de ecologia**

Dentre os temas presentes no ensino de Biologia, a Ecologia atualmente ocupa lugar de destaque nas distintas mídias. O termo “ecológico” vem sendo utilizados com significado distinto do original. “Sacolas ecológicas”, “estruturas ecológicas” e “papeis ecológicos” não estão relacionados diretamente com o estudo do meio ambiente. Esse adjetivo vem associado a um valor positivo, indicando que determinado material foi produzido com o objetivo de reduzir danos à natureza, derivados da forma tradicional de produção. O uso indiscriminado do termo pode gerar confusões em relação aos conteúdos relacionados à ciência Ecologia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998, p. 42) afirmam que a ecologia “estuda as relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os demais componentes do espaço onde habitam” e destacam que é função do ensino a revisão dos conhecimentos, sua valorização e enriquecimento. Apesar dos PCNs valorizarem o ensino de ecologia, ela vem sendo mal abordada em muitas escolas (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999).

Santos (2014, p. 41) realizou uma pesquisa quantitativa sobre as percepções de conceitos ecológicos em uma escola de Ensino Médio. Como resultado obteve que os alunos “compreendem a importância da ecologia e da biodiversidade e que as relações ecológicas presentes dentro dos ecossistemas são necessárias para sua manutenção”. Por outro lado, apresentam dificuldades em relação à classificação de relações mais complexas como interações ecológicas e ciclos biogeoquímicos. De acordo com a autora, tal resultado está associado ao ensino tradicional, focado na transmissão de conhecimentos por parte do educador, o que fica evidente no trecho “embora tenhamos a transmissão de conhecimentos oferecidos pelo professor, o mesmo não é o suficiente para o aprofundamento do entendimento e envolvimento dos alunos com o tema” (SANTOS, 2014, p. 41). Esse

resultado reforça a necessidade de buscarmos novas estratégias pedagógicas para a melhor compreensão dos conceitos ecológicos.

Oдум (1990) aborda uma série de conceitos relacionados às relações ecológicas, dentre os quais merecem destaque: cadeias e teias alimentares, o comportamento da biomassa e da energia ao longo dos níveis tróficos, os desequilíbrios na sinergia ambiental com a introdução ou extinção de determinadas espécies, bem como outros temas mais específicos. Ao utilizarmos o RPG para trabalharmos tais conteúdos, pretendemos contribuir para o desenvolvimento de um pensamento holístico relacionado aos acontecimentos no mundo do jogo, como nos apresenta Schmit (2008).

### **O lúdico, os jogos e suas contribuições para o ensino**

Existem diversas críticas ao modelo educacional utilizado em grande parte do nosso país, e, como veremos a seguir, diferentes autores se mostram favoráveis à utilização do lúdico em sala de aula como uma alternativa a essa situação. No presente trabalho, utilizaremos a abordagem construtivista, apresentada por Coll e Solé (2006) como um referencial para as diferentes etapas de planejamento e aplicação do jogo e para a análise das situações educativas.

Essa abordagem é baseada em Piaget e Vygotsky que, como nos mostra Silva (2009), defendem o uso de jogos no processo de aprendizagem, diferindo entre si no que diz respeito à importância e ao papel atribuído a essa atividade. Enquanto Vygotsky confere funções pedagógicas aos jogos, brincadeiras e ao faz de conta, Piaget descreve uma tendência natural das crianças de se envolverem em jogos, que se constituem em condição para seu desenvolvimento e para a assimilação e transformação da realidade (SILVA, 2009).

Carvalho (2013) reforça que ao jogar, as crianças partem da ação manipulativa para a ação intelectual, o que sugere que seja interessante ao ensino que as sequências didáticas sejam iniciadas a partir de atividades manipulativas, tais como: experimentos, proposição de problemas ou questões problematizadoras ou, como será visto no presente trabalho, um jogo. Para a passagem da ação manipulativa para a construção intelectual do conteúdo, o professor deve conduzir o raciocínio de seus alunos, por meio de uma série de questões, tendo como objetivo a tomada de consciência acerca do resultado obtido durante a atividade, ou seja, do resultado derivado de suas próprias ações (CARVALHO, 2013).

Assim como ocorre com vários conceitos presentes na área da educação, o conceito de “jogo” também é polissêmico. Como afirma Kishimoto (1994), uma mesma conduta pode ou não ser jogo em diferentes culturas, dependendo do significado a ela atribuído e, por tal

razão, é difícil elaborar uma definição de jogo que englobe a multiplicidade de suas manifestações concretas.

Dentre os autores que conceituam o jogo, temos Huizinga (2000), que aborda tais divergências na tentativa de definição da função biológica do jogo e elabora uma definição, tentando abranger tudo aquilo que chamamos de “jogo” entre os animais, sendo ela:

uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida quotidiana" (HUIZINGA, 2000, p. 28).

É importante salientar que não basta utilizar o lúdico em sala de aula para que a construção do conhecimento seja eficiente. Existem diversas ressalvas sobre como essa construção se dá. Fortuna (2000) reitera que a contribuição do jogo para o ensino é maior do que a de outras atividades lúdicas em que os alunos aprendem “sem perceber” que estão aprendendo. No caso do jogo, em particular, desenvolve-se a imaginação e a criatividade, assim como a transformação da realidade, o que acarreta no desenvolvimento do raciocínio.

Apesar de ser necessária a preocupação de que os jogos utilizados em sala de aula sejam educativos, os jogos de entretenimento, em sua grande maioria, são mais divertidos que os jogos com objetivos pedagógicos (COSTA, 2009). Além de mais divertidos, alguns apresentam características que podem contribuir para a construção do conhecimento por parte dos alunos. Este é o caso do caso do RPG (*Role-Playing Game*).

O primeiro RPG foi criado no início da década de 1970 por Gary Gygax e Dave Arneson (AMARAL, 2016). Ambos modificaram jogos de estratégia comuns na época, que tinham como objeto o controle por parte dos jogadores de todo um exército. No RPG, esse controle passou a ser de um único personagem.

Segundo Costa (2009) os RPGs demandam leitura, interpretação e criação de textos, expressão oral, resolução de situações-problemas com tomada de decisões, cooperação, etc. Essas habilidades são fundamentais para o exercício da cidadania e sua aprendizagem é favorecida pelo RPG, já que são necessárias para que os jogadores alcancem seus objetivos durante o jogo. Decorre daí que, quando aplicado em contexto educacional, o RPG pode funcionar como um facilitador da aprendizagem ativa, sendo o aluno o construtor de seu conhecimento, orientado pelo professor (RANDI, 2011).

Outro aspecto, levantando por Schmit (2008), diz respeito à dinâmica das mediações que ocorrem no jogo. De acordo com esse autor, tais mediações podem contribuir para o desenvolvimento da moralidade, uma vez que o jogo envolve diversos níveis de relação, diversas formas de se lidar com o outro em diferentes mundos e situações:

jogador/personagem, jogador/jogador, jogador/mestre. O RPG seria um tipo de laboratório de vivências com o limite ligado à imaginação dos participantes. Assim, por meio do RPG, os jogadores podem conferir novos sentidos às suas experiências, podendo ser uma ótima ferramenta para intervenções do educador (SCHMIT, 2008).

Explicando o RPG com mais detalhes, os participantes interpretam papéis enquanto jogam, interagindo entre si em um cenário previamente determinado. Para mediar essas interações, existe um conjunto de regras que tem como finalidade simular uma realidade. Essa realidade pode ser bastante semelhante à nossa ou completamente nova, possibilitando a criação de novos mundos. Como se observa, o jogo pode funcionar de modo análogo à realidade, isto é, o jogo pode ser elaborado de modo a apresentar estruturas e processos similares aos encontrados no objeto do conhecimento que se pretende que os alunos aprendam. Por essa razão, pode ser um bom instrumento de aprendizagem.

Nos RPGs, existem dois tipos distintos de participantes: os jogadores, que interpretam um determinado personagem e um narrador, também intitulado de “mestre”, que controla todos os acontecimentos e os personagens não utilizados pelos jogadores no decorrer do jogo. No geral, as ações realizadas pelos jogadores são decididas com rolagem de dados, variando seu número de faces de acordo com o conjunto de regras escolhido, sendo os dados mais frequentes os de quatro, seis, oito, doze e vinte faces.

Essas regras gerais, que determinam como as ações ocorrem, formam o que os jogadores chamam de “Sistemas” e estão presentes em diferentes livros de RPG, junto com regras que possibilitam a criação dos personagens de cada jogador e a criação da ambientação de sua partida. O sistema utilizado no jogo do presente trabalho é baseado nas mecânicas do sistema brasileiro 3D&T (Defensores de Tóquio 3ª Edição), desenvolvido por Marcelo Cassaro no ano de 1994, tentando simular o universo de quadrinhos japoneses (CASSARO, 2008). Tal sistema se diferencia do já citado D&D por apresentar mecanismos mais simples, que, por sua vez, simplificamos e modificamos para criar o presente sistema.

### **3. METODOLOGIA**

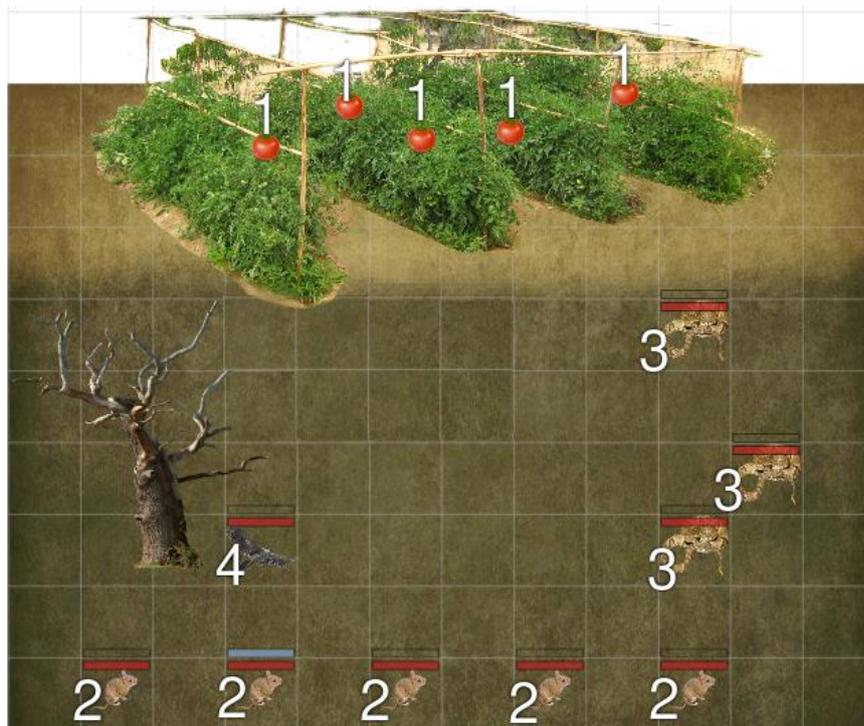
O presente trabalho teve como objetivo central a criação de um jogo de RPG, visando ampliar as possibilidades de ensino de conceitos de ecologia. O jogo foi aplicado em três turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da Rede Estadual de São Paulo, e será aqui apresentado e analisado. As aulas em que o jogo foi aplicado foram gravadas em vídeo e transcritas para esta análise. O papel do narrador no jogo foi desempenhado pelo pesquisador.

## Apresentação do “Dados em Teia”

O objetivo do Dados em Teia era levar os alunos a vivenciarem o papel ecológico de diferentes animais em uma teia alimentar, o que possibilitaria, levando em consideração o relato de Costa (2009), um aprendizado sobre a dinâmica da teia alimentar, assim como sobre a sinergia ambiental e sobre conceitos básicos de como se comporta a energia nos diferentes níveis tróficos.

Em um primeiro momento, a proposta do conjunto de aulas foi apresentada aos alunos e foi solicitada, aos que desejassem participar, a assinatura de seus responsáveis autorizando sua participação na pesquisa, por meio de uma Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa.

Para realizar a aplicação do jogo a sala de informática da escola foi utilizada, na qual um mapa interativo foi projetado (Figura 1). Esse mapa representa o cenário do jogo e foi criado com o auxílio da ferramenta Roll 20, disponível na web em: <https://roll20.net/>. O mapa era controlado pelo pesquisador durante o jogo.



**Figura 1:** Elementos presentes no jogo: 1.Tomates; 2. Ratos-do-campo; 3. Jararacas-da-mata; 4. Uiráçus-falsos. As barras azuis indicam pontos de satisfação e as barras vermelhas, pontos de vida.

A seguir apresentaremos um breve manual descrevendo as diferentes características do jogo em questão, sendo seguido por um conjunto de dados coletados durante a aplicação e por uma análise do ponto de vista do professor que acompanhou a aplicação, sendo realizada a partir de uma entrevista e de aulas desenvolvidas pelo professor e acompanhadas pelo pesquisador.

### **Manual do Jogo**

Este RPG foi desenvolvido para ser aplicado em salas de aula com um número variável de alunos. Antes do início do jogo, os alunos devem ser organizados três grupos. Cada um deles deve controlar a população de uma das espécies de animais do jogo, a saber: jararaca-da-mata, uiraçu-falso ou rato-do-campo.

O objetivo de cada grupo é a sobrevivência de seus indivíduos. Para tanto, irão interagir com as demais populações presentes no cenário, alimentando-se, atacando ou defendendo-se. Os ratos-do-campo e as jararacas-da-mata terão como principal ferramenta de ação suas mordidas, enquanto os uiraçus-falsos utilizarão suas garras e bico para causar dano durante seus ataques rasantes.

A ordem de jogada dos grupos é definida na sorte, por meio do jogo de um dado. O grupo que tirar o valor mais alto é o primeiro a fazer suas jogadas e assim sucessivamente.

Conforme a partida acontece, o narrador será responsável por informar aos jogadores o que ocorreu em cada uma de suas jogadas, sendo o mediador das ações entre os indivíduos de cada população e o ambiente.

#### **A interação entre personagens**

O jogo foi construído com o objetivo de recriar o que ocorre em meio natural, fazendo com que todas as populações interajam entre si para conseguir se alimentar e se reproduzir. No ato das interações, os jogadores devem utilizar as informações disponíveis em suas fichas de personagem, a fim de avaliarem o resultado de cada interação.

#### **A ficha dos personagens**

Como dito anteriormente, cada grupo controla uma população. O número inicial de indivíduos é pré-determinado, sendo: cinco ratos-do-campo, três jararacas-da-mata e um uiraçu-falso.

Para realizar a interação entre os personagens no cenário do jogo (Figura 1) foi elaborada uma ficha com informações de cada espécie, utilizada pelo narrador para calcular o resultado de cada interação. No quadro 1, apresentamos as fichas.

**Quadro 1:** Fichas com informações sobre cada espécie. D6 é variável. Representa o valor resultante da jogada de um dado de 6 faces e que deve ser somado ao número presente na ficha.

<b>POPULAÇÃO</b>	<b>RATO-DO-CAMPO</b>
<b>Força de dano causado (DC)</b>	1 + D6
<b>Força de dano suportado (DS)</b>	2 + D6
<b>Pontos de vida</b>	2
<b>Habilidades</b>	Mordida
<b>Fecundidade</b>	Cinco indivíduos por rodada de satisfação completa
<b>POPULAÇÃO</b>	<b>JARARACA-DA-MATA</b>
<b>Força de dano causado (DC)</b>	6 + D6
<b>Força de dano suportado (DS)</b>	4 + D6
<b>Pontos de vida</b>	4
<b>Habilidades</b>	Mordida
<b>Fecundidade</b>	Um indivíduo por rodada de satisfação completa
<b>POPULAÇÃO</b>	<b>UIRAÇU-FALSO</b>
<b>Força de dano causado (DC)</b>	10 + D6
<b>Força de dano suportado (DS)</b>	8 + D6
<b>Pontos de vida</b>	6
<b>Habilidades</b>	Rasante
<b>Fecundidade</b>	Um indivíduo por cada duas rodadas de satisfação completa
<b>POPULAÇÃO</b>	<b>GAMBÁ</b>
<b>Força de dano causado (DC)</b>	8 + D6
<b>Força de dano suportado (DS)</b>	8 + D6
<b>Pontos de vida</b>	5
<b>Habilidades</b>	Mordida
<b>Fecundidade</b>	Quatro indivíduos por rodada de satisfação completa

**Dano Causado e Dano Suportado:** Ambos indicam a intensidade dos danos resultantes da interação entre os indivíduos. O Causado apresenta a quantidade de dano potencial realizado após um ataque, enquanto o suportado nos indica a quantidade de dano que o personagem pode sofrer sem afetar sua quantidade de Pontos de Vida.

**Pontos de Vida:** Os pontos de vida indicam a quantidade de dano que o indivíduo pode suportar antes de morrer. No mapa que mostra o cenário do jogo, os pontos de vida são representados por uma barra vermelha acima de cada personagem.

**Habilidades:** As habilidades representam as ações de cada indivíduo da população ao interagir com os outros personagens ou com o próprio cenário.

**Satisfação e Fecundidade:** O nível de satisfação de cada população mostra aos jogadores se seus personagens precisam se alimentar ou não, sendo no cenário como uma barra azul acima de cada personagem (Figura 1). Essa barra vai até o número 4 em cada indivíduo, e cada vez que um indivíduo se alimenta, esse nível aumenta de acordo com o que foi ingerido, como podemos ver no Quadro 2.

**Quadro 2:** Variação entre pontos de satisfação para cada alimento ingerido.

	Tomate	Rato-do-campo	Jararaca-da-mata	Uiraçu-falso	Gambá
Rato-do-campo	4	X	X	X	X
Jararaca-da-mata	2	4	X	8	8
Uiraçu-falso	1	2	4	X	8
Gambá	1	2	4	8	X

Quando todos os organismos de uma população completam suas barras de satisfação a quantidade de indivíduos que consta em “Fecundidade” na ficha aumentará ao fim do número de rodadas ali determinado, representando o nascimento de novos indivíduos que se juntarão à população. O indivíduo alimentado continua com seu nível de satisfação por duas rodadas e cada indivíduo que não se alimentar por três rodadas após perder todos os pontos em sua barra de satisfação morrerá.

### Combate

Quando um jogador deseja realizar um movimento contra outro personagem, ele joga um dado de seis faces para saber se haverá sucesso em sua ação. Quando o resultado é menor ou igual a três, a ação é considerada malsucedida, e quando resultado é maior ou igual a quatro, a ação é concluída com sucesso. Nesse caso, outro dado (representado como “D6”) é jogado e o valor obtido será somado ao valor da quantidade de dano causado, presente na ficha do indivíduo que está provocando o dano (DC). Para saber a resposta do indivíduo que sofre o ataque, o jogador que está sendo atacado deve jogar um dado e o valor obtido será somado com o dano suportado (DS) definido em sua ficha. A diferença entre o número resultante das somas será o dano causado aos pontos de vida do indivíduo atacado. Essa operação pode ser representada pela seguinte equação:  $(DC + D6) - (DS + D6)$ .

Peguemos como exemplo a interação entre uma jararaca-da-mata e um rato-do-campo. O grupo responsável pela população de jararacas-da-mata decide que um de seus indivíduos deve atacar um dos indivíduos da população de ratos-do-campo. Ao jogar o dado para iniciar sua ação obtém como resultado um 4, que faz com que a jogada tenha sucesso. Em seguida, tanto o grupo que controla o indivíduo que ataca, quanto o grupo que controla o indivíduo que recebe o ataque lançam um dado. O grupo atacante obtém um 2 como resultado, enquanto o que sofre o ataque obtém um 4, números esses que serão utilizados na equação apresentada anteriormente, junto com dano causado do primeiro grupo e com o dano recebido do segundo, obtendo-se:  $(6 + 2) - (2 + 4)$ . Neste caso, o resultado é o número 2. Por sua vez, este número será subtraído do número total de pontos de vida do rato-do-campo, que como podemos ver no quadro 1, é 2. Com isso obtemos:  $2 - 2 = 0$ , que será o número de pontos de vida do indivíduo atacado, nos mostrando que este veio a óbito.

### **O Narrador**

Como já explicado anteriormente, o narrador será responsável pelo controle das atividades necessárias para o desenvolvimento do jogo, rolando os dados necessários e descrevendo os acontecimentos aos alunos participantes.

### **Principais diferenças entre Teia de Dados e outros RPGs**

Em diferentes sistemas de RPG cada jogador controla um único personagem. Já neste jogo, cada grupo de alunos será responsável por uma pequena população de indivíduos de uma determinada espécie.

Outra modificação em relação aos demais RPGs está presente na ficha com as informações de cada população, que foi criada de acordo com a dinâmica própria para o contexto deste jogo. O tempo se passa de uma forma diferente da que acontece no mundo real para que seja possível o desenvolvimento de um jogo dinâmico. Em sistemas tradicionais, cada ação dura alguns segundos na vida dos personagens. Neste jogo, cada ação envolve um período maior na vida dos personagens, fazendo com que em cada rodada seja possível a reprodução dos indivíduos das populações bem-sucedidas, resultando no nascimento de novos indivíduos.

## **4. RESULTADO E DISCUSSÃO**

Um primeiro aspecto a ser comentado diz respeito aos conceitos ecológicos que podem ser abordados a partir do jogo. O primeiro deles é o conceito de biomassa.

Em distintos momentos do jogo, nos quais alunos obtinham sucesso nos dados e seus personagens se alimentavam de outros, o pesquisador chamava a atenção da classe para as mudanças na quantidade de pontos de satisfação, como vemos no exemplo a

seguir, em que o grupo do uiraçu-falso se alimentou de uma jararaca-da-mata após uma rodada em que comido um rato-do-campo, sendo seguido pelo comentário do narrador: “Diferente do que aconteceu quando pegaram o rato, sua satisfação ‘tá’ completa agora”.

Em outros momentos é possível observar os próprios alunos expressando suas dúvidas em relação à tal diferença nos pontos de satisfação. No exemplo a seguir, momentos após o indivíduo controlado pelo grupo uiraçu-falso se alimentar de um rato-do-campo, um aluno do grupo uiraçu-falso observou um indivíduo do grupo jararaca-da-mata se alimentando de outro rato-do-campo, apresentando a seguinte dúvida ao narrador:

Aluno do grupo uiraçu-falso: Professor, porque pra eles você deu quatro e pra nós só deu dois?

Narrador: É porque vocês pegaram um rato. E ai, porque será? (Turma 2)

Já no próximo exemplo, um aluno associou a quantidade de pontos de satisfação que poderia dar para o uiraçu-falso ao se alimentar de uma jararaca-da-mata, com o tamanho dessa jararaca.

Aluno do grupo uiraçu-falso: Se a gente atacar uma cobra, o que pode acontecer?

Narrador: Ó, vocês atacaram um rato, mas não se satisfizeram por completo.

Aluno 2 do grupo uiraçu-falso: Então, a cobra é maior! (Turma 3)

O jogo foi criado com o termo “satisfação” para a barra que indica a biomassa consumida pelos organismos, com o objetivo de que se associasse um determinado volume de biomassa à “satisfação” dos organismos. Ao analisarmos os exemplos anteriores, podemos observar que a variação da biomassa consumida foi observada pelos alunos.

Apesar disso, não podemos afirmar que o jogo de fato tenha contribuído para a compreensão do conceito de biomassa. A variação na barra de satisfação foi percebida pelos alunos, porém não necessariamente foi atribuída à quantidade de matéria consumida. O fato do aluno ter percebido que a cobra era maior, indica a relação com o tamanho da presa, mas não explicitamente com sua massa. Além disso, a qualidade da matéria não foi abordada. Em nenhum momento, houve comentários acerca dos nutrientes necessários para a sobrevivência e reprodução dos indivíduos. Considerando-se a forma como o jogo foi pensado, é possível que alguns alunos entendam que qualquer biomassa pode possibilitar a sobrevivência, independente dos nutrientes necessários para à auto-organização do ser vivo que a consome.

Uma forma de minimizar tal problema seria a troca do nome da barra de “barra de satisfação”, para “barra de nutrientes necessários”, ou algo semelhante. Isso poderia indicar que nem toda a biomassa apresenta os nutrientes para a sobrevivência dos organismos.

Outro aspecto que merece revisão no jogo diz respeito à possibilidade de serpentes se alimentarem de tomates. Ao prever essa possibilidade, o jogo reforçou a ideia errônea de que qualquer biomassa apresenta os nutrientes necessários à sobrevivência. Apesar de não condizer com a situação encontrada em natureza, a possibilidade de uma jararaca-da-mata se alimentar de um tomate foi dada nas aplicações aqui analisadas, como podemos ver no exemplo a seguir:

Narrador: Agora é a vez das cobras novamente.  
Aluna do grupo jararaca-da-mata: A cobra pode comer o tomate?  
Narrador: Vocês podem...  
Aluno do grupo jararaca-da-mata: A gente é uma cobra vegetariana (Turma 1)

Isso foi feito com o objetivo de possibilitar uma maior variação na quantidade de biomassa presente em cada alimento ao longo do jogo, representada pela barra de satisfação. Após esta análise, no entanto, concluímos que essa possibilidade deve ser retirada em edições futuras do jogo, para apresentar uma maior fidelidade com o que ocorre em natureza, evitando que alunos passem a entender que serpentes se alimentam de tomates e que toda biomassa ingerida pode ser utilizada de uma mesma forma, sem variação entre os diferentes alimentos.

Apesar dos problemas verificados, ainda consideramos que o jogo pode ser usado para introduzir o conceito de biomassa, abordar quais são seus componentes químicos e como eles são utilizados pelos organismos após sua digestão para compor seu corpo ou para o uso em diferentes vias metabólicas.

Outro conceito que pode ser ensinado a partir do jogo é desequilíbrio ecológico, associado à introdução de espécies em determinada região. No jogo, após algumas rodadas, o narrador introduziu no cenário uma população com três gambás, afirmando que os indivíduos foram levados por um fazendeiro para tal região, com o objetivo de eliminar as serpentes da proximidade, em função do receio de que seus familiares fossem atacados por elas.

Havia uma expectativa por parte dos alunos, de que os gambás atacassem as cobras. No entanto, o narrador intencionalmente colocou o gambá, que é onívoro, para comer os tomates, gerando surpresa dos alunos:

Aluno do grupo uiraçu-falso: Ataca a cobra!  
Narrador: Esse gambá vai pegar um tomate!  
Alunos do grupo uiraçu-falso: Ahhhh!  
Aluno do grupo uiraçu-falso: Colocaram vocês aí pra acabar com as cobras, não com o tomate! (Turma 2).

Essa situação pode estimular o questionamento das possíveis consequências da introdução dessa nova espécie na cena do jogo e reflexões sobre eventos inesperados que

podem decorrer da introdução de espécies exóticas em um novo ambiente. Associado a esses conceitos, a ideia de sinergia ambiental poderia ser trabalhada. Dando suporte a essa possibilidade, notamos que, na turma 3, o narrador comentou:

Narrador: Vamos terminar assim: os gambás vão acabar comendo só tomate e os uiraçus muito dificilmente vão pegar os gambás, então, os uiraçus vão mudar de área em busca de novo alimento e os gambás vão continuar aqui se alimentando de tomate.

Neste momento, ele poderia ter apresentado o conceito de sinergia ambiental, fazendo os alunos perceberem as diferenças entre os dois momentos marcantes no jogo: o anterior e o posterior à introdução dos gambás, evidenciando o “equilíbrio” presente ao longo da primeira parte do jogo, sem a extinção de nenhuma espécie, e comparando-o com os acontecimentos da segunda parte.

Ao término do jogo, houve diferenças nos resultados obtidos pelos alunos. Na turma um, todas as populações estavam representadas. Na turma dois, ocorreu a extinção da jararaca-da-mata e na três, os ratos-do-campo e as jararacas foram extintos. Ao observarmos falas relacionadas à possível extinção de espécies controladas pelos outros grupos, notamos que a rivalidade no jogo predominou sobre a análise crítica dos fatos:

Aluna do grupo rato-do-campo: então leva pro tomate.

Aluno do grupo uiraçu-falso: Isso ai, acaba com o alimento deles! (Turma 2).

Narrador: Vocês! - grupo uiraçu-falso.

Aluna do grupo uiraçu-falso: Essa cobra ali, a de baixo.

Narrador: então vamo lá... Vocês conseguem.

Alunos dos grupos rato-do-campo e uiraçu-falso comemoram.

Aluno do grupo rato-do-campo: Morte às cobras! (Turma 2).

Aluno do grupo rato-do-campo: Quem tá ganhando, professor? Os ratos?

Aluna do grupo jararaca-da-mata: São as jararacas!

Narrador: Isso vamos discutir melhor na próxima aula, hoje vamos só jogar (Turma 3)

As falas acima mostram que os alunos comemoraram o esgotamento dos alimentos dos ratos-do-campo, sem se darem conta de que esta extinção seria prejudicial para a espécie que eles controlavam. Fica evidente, também, que por ser um jogo os alunos esperam que exista um vencedor.

Mesmo após a introdução da população de gambás ainda foi possível observar tal competitividade, como vemos nos exemplos a seguir:

Narrador: Pessoal, agora é a vez dos gambás. Esse primeiro vai atacar a serpente.

Aluno do grupo jararaca-da-mata: Ele consegue?

Narrador: sim.

Alunos do grupo rato-do-campo aplaudem.

Aluno do grupo rato-do-campo: Uh, vai morrer!

Narrador: E esse gambá vai atacar esse rato aqui.

Aluno do grupo rato-do-campo: Ah não.

Aluno do grupo uiraçu-falso: Mata o rato! Mata o rato! (Turma 3)

Narrador: Esse primeiro que foi atacado pelas serpentes, vai atacar essa serpente. Ela consegue atacar. Esse aqui vai vir nessa aqui. E ele conseguiu.

Alunos do grupo rato-do-campo e Uiraçu-falso comemoram.

Aluno do grupo uiraçu-falso: Aee, vamo acabar com essas cobraaee! (Turma 2).

A competição é inerente aos jogos. Porém, no caso em questão, acreditamos que seria importante, em aulas posteriores ao jogo, que reflexões sejam promovidas em relação à extinção de espécies seu significado em contexto real.

Relacionada a tal competitividade, Costa (2009) destaca que jogos de entretenimento são mais divertidos que jogos pedagógicos pelo engajamento de grande parte dos alunos, engajamento esse presente no jogo aqui analisado. Dentre as demais características descritas pelo autor que auxiliam na construção do conhecimento, ressaltamos a possibilidade que o jogo traz para a aprendizagem de conceitos presentes na dinâmica, ainda que não sejam explicitados no ato do jogo, como cadeia e teia alimentar, biomassa e sinergia ambiental.

Nossos dados mostram que o jogo pode potencializar a compreensão desses conceitos, desde que seja inserido em uma sequência didática, cuidadosamente planejada para tanto. O mesmo pode ocorrer com a discussão de como a energia e a biomassa estão presentes ao longo dos níveis tróficos, todos estes sendo conceitos ligados diretamente à interação ecológica, que foi descrita como uma dificuldade no ensino tradicional por Santos (2014). Mas, vale ressaltar que o jogo não é suficiente por si só para a construção desses conhecimentos por parte dos alunos.

Finalmente, precisamos tecer comentários sobre a conduta do narrador. Em RPGs a condução da narrativa é essencial. No caso do presente estudo, notamos, porém, algumas falhas na condução da dinâmica, que podem influenciar a aprendizagem adequada dos conceitos em questão. No trecho a seguir, a fala do narrador pode induzir erros conceituais:

Aluna do grupo rato-do-campo: Professor, quando ele come o que acontece? Ele tem a força do ratinho pra ele?

Narrador: Quando ele come, acaba conseguindo energia pra ele (Turma 1)

Neste exemplo, podemos observar a fala reducionista do narrador, afirmando que a alimentação tem como finalidade a obtenção de energia para o organismo, o que acaba por ser um erro conceitual. Destacamos a importância de apresentar aos alunos o conceito de que a alimentação é utilizada para a aquisição de diferentes nutrientes importantes para a manutenção do organismo que se alimenta. A obtenção de energia é posterior e está associada à respiração celular e não à digestão, não podendo ser relacionada diretamente à alimentação.

Esse dado reforça a preocupação que deve estar presente pelo narrador no ato do jogo. Em situações escolares, a narrativa deve ser assumida pelo professor. Seria importante que o docente estivesse familiarizado, não só com a dinâmica geral dos RPGs, mas com o cenário e as possibilidades deste RPG específico. Nesse sentido, defendemos que seria interessante a inserção de jogos dessa natureza em situações de formação docente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto anteriormente, o objetivo do presente trabalho foi analisar as possíveis contribuições e dificuldades para o ensino de conceitos ecológicos utilizando o já descrito jogo de RPG e analisando sua aplicação.

Como conclusão pode-se afirmar que o jogo aqui apresentado pode ser utilizado como ferramenta inicial para apresentar aos alunos a dinâmica existente em teias alimentares de forma satisfatória, desde que faça parte de uma sequência didática que possibilite a construção dos conceitos descritos ao longo do presente trabalho por parte dos alunos.

## 6. REFERÊNCIAS

- BRASIL. MEC. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: 2006. 135 p. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>, Acesso em: 31 jul 2017.
- BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Ciências da Natureza**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: 1998.138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>, Acesso em: 31 jul 2017.
- CARVALHO, A. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação (condições para implementação em sala de aula)**. São Paulo: Cengage Learning. 2013. p.1 – 20.
- CASSARO, M. **Manual 3D&T Alpha**. Porto Alegre: Jambô, 2008. 144 p.
- COSTA, L. O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm. In: **VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment**. 2009. p. 8-10.
- FORTUNA, T. Sala de aula é lugar de brincar. **Planejamento em destaque: análises menos convencionais**. Porto Alegre: **Mediação**, p. 147-164, 2000.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 60. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000. 162 p.
- MOTOKANE, M.; TRIVELATO, S. **Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio** 1999. Trabalho apresentado no 2º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, São Paulo, 1999.

ODUM, E. **Fundamentos de ecologia**. Fundação Calouste Gulbenkian. 1990. 901 p.

PEDROSO, C. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático**. Paraná: 2009. 138 p. Disponível em:  
<[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2944\\_1408.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2944_1408.pdf)>, Acesso em: 31 jul 2017.

SANTOS, R. **Percepção De Conceitos De Ecologia Por Alunos De Uma Escola De Ensino Médio Em Taubaté - Sp**. Medianeira: Universidade Tecnológica do Paraná, 2014. 52 p. Disponível em:  
<[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4371/1/MD\\_ENSCIE\\_II\\_2014\\_75.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4371/1/MD_ENSCIE_II_2014_75.pdf)>  
Acesso em: 31 jul 2017.

VASQUES, R. **As potencialidades do RPG (Role Playing Game) na Educação Escolar**. São Paulo: 2008. 168 p. Disponível em:  
<[http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90316/vasques\\_rc\\_me\\_arafcl.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90316/vasques_rc_me_arafcl.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Acesso em: 31 jul 2017.

**Contatos:** bruno.pereirapontes@hotmail.com e rosana.jordao@mackenzie.br