

# Ambiente: Um jogo educativo de equilíbrio biológico

Pitágoras de A. Alves Sobrinho

Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Norte, Instituto Metr pole Digital, Brasil.



Figura 1: Interface do jogo Ambiente durante uma partida no mapa inicial.

## Resumo

Ambiente é um jogo multi-plataforma onde o jogador   desafiado a manter um pequeno meio-ambiente com animais de diversas espécies em equilíbrio pela maior quantidade de tempo possível. O jogador também   desafiado a responder rápidas perguntas sobre os animais e o meio-ambiente, ao mesmo tempo que é gradualmente apresentado a conceitos fundamentais e curiosidades interessantes sobre ecologia. Este artigo descreve o game design desse jogo e o plano de a o para desenvolver ele.

**Palavras-chave:** jogos educacionais, game design, ecologia;

**Contato do autor:**  
alves.pitagoras@gmail.com

## 1. Introdu o

### 1.1. Fundamenta o teórica

Seja na floresta ou no mar, habitam várias espécies de animais e plantas. Segundo [Neves 2012] essas espécies se relacionam de forma que algumas delas consomem as outras como alimento, formando uma cadeia alimentar.

Essas espécies podem ser produtores, consumidores primários, consumidores secundários e consumidores terciários. Uma altera o brusca no número de indivíduos de uma espécie pode afetar negativamente toda a cadeia alimentar, destruindo o equilíbrio.

Este equilíbrio também pode ser afetado por fatores externos que prejudicam as espécies. Segundo [Kukreja 2013] a polui o causada pelo ser humano, por exemplo, poderia limitar a quantidade da espécie produtora (um vegetal, geralmente). Assim, o consumidor primário seria prejudicado diretamente, e o resto da cadeia indiretamente. Um incêndio na floresta também poderia matar vários indivíduos de diversas espécies, afetando assim o equilíbrio em todos os níveis da cadeia alimentar ao mesmo tempo.

### 1.2. Problemática

- Alunos com pouca consciência ecológica;
- Deficiências no aprendizado de conteúdos básicos de ciências naturais (ecologia);
- Possível falta de interesse e engajamento dos alunos;

## 2. Trabalhos Relacionados

O **Food Fight** da *BrainPOP*   um exemplo de jogo educativo sobre cadeias alimentares. Nele uma dupla de jogadores escolhe, cada um, um animal. Este é um

*card game*, ou seja, a cada turno cada um dos jogadores escolhe cartas. Cada carta é um animal para ser inserido numa cadeia alimentar. Com o decorrer do jogo a cadeia alimentar vai ficando mais complexa e vence o jogador que conseguir fazer com que a sua espécie escolhida tenha a maior população ao final do jogo. O jogo aborda bem a ideia da construção de uma cadeia alimentar, conceito vital em *Ambiente*, e pode se tornar algo desafiador e divertido para jogadores de todas as idades.

O jogo **The Food Chain Game** da *Sheppard Software* é bastante diferente do exemplo anterior. Ele é voltado para crianças e, antes do jogo propriamente dito, é dada toda uma explicação bastante simples sobre fundamentos da ecologia e cadeias alimentares. O jogador é apresentado a diversas fases: cada uma começa com uma tela com alguns quadrados vazios e diversas figuras de animais espalhadas abaixo. O jogador deve organizar cada animal em seu local. Este jogo é um bom exemplo de aproximação lúdica e simples para o problema do ensino de cadeias alimentares para crianças.

### 3. Gameplay

O jogo *Ambiente* consiste de diversas simulações de ambientes naturais isolados.

O jogador tem as opções de voltar a uma simulação anterior ou iniciar uma nova. Para iniciar uma nova partida, o jogador escolhe um dos biomas disponíveis e então a simulação é iniciada, e não para enquanto o jogador não sair do jogo. Dentro de uma partida de *Ambiente* o jogador terá que gerenciar as populações de diferentes espécies para manter um certo equilíbrio dentro do mapa do jogo.

Para isso ele terá que ganhar créditos (estrelinhas) que podem ser coletadas nas raras vezes que aparecem pelo mapa, ao ler pequenos textos sobre aquele bioma ou ao responder perguntas objetivas de múltipla escolha, num formato de “quiz”. Esses créditos serão gastos forçando a reprodução de animais e fazendo com que predadores automaticamente comam as presas que o próprio jogador escolher.

O jogo termina quando, por perder o controle do equilíbrio, o jogador deixa uma das espécies ser extinta (restar 1 ou 0 animais daquela espécie). Então ele será direcionado para uma tela que revela a sua pontuação, dando a opção de se conectar a rede social Facebook para comparar sua pontuação com a dos amigos.

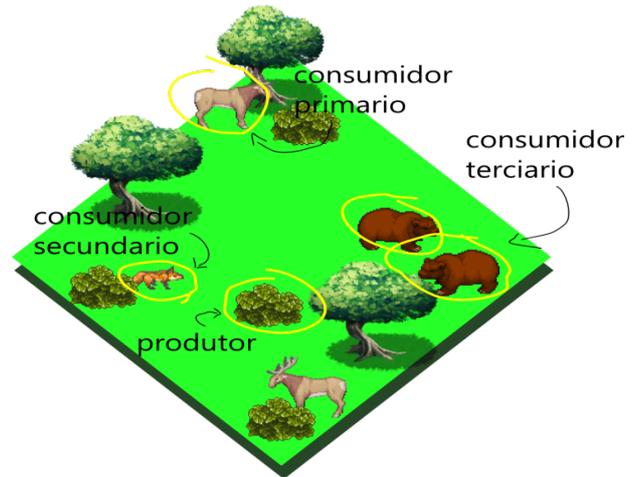


Figura 2: Exemplificação dos organismos de diferentes níveis na cadeia alimentar representados dentro do mapa do jogo

### 3.2. Interação

O jogo terá gráficos bidimensionais que combinarão uma interface feita em editores de gráficos vetoriais com plantas e animais no cenário feitos em *pixel-art*. A interface pretende ser limpa e com o mínimo de botões possíveis para cada tela do jogo.

O usuário vai interagir com o jogo de forma simples ao clicar nos botões da interface e manipular os animais no mapa usando de um recurso de arrastar e soltar. Na versão para PC isso será feito através do mouse e na versão mobile através do *touch screen*. Vale salientar que a entrada de dados é a diferença mais relevante entre essas duas versões do jogo.

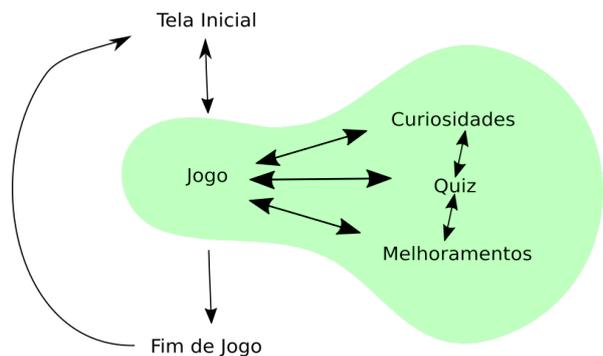


Figura 3: Diagrama com as interfaces do jogo e seu sequenciamento

### 3.3. Game Balance

O principal desafio do jogo é manter o balanceamento do ambiente. Para tal o jogador terá disponíveis diversas mecânicas, algumas das quais estarão fora do seu controle e existem para desestabilizar o ambiente,

como será visto mais a frente neste documento. Para cada simulação a dificuldade de manter o equilíbrio vai aumentando consideravelmente com o tempo. Os principais fatores que afetam essa dificuldade são:

- Disponibilidade de créditos para o jogador;
- Número de espécies diferentes na simulação;
- Quantidade de espaço disponível para os animais;
- Quantidade de alimento para os herbívoros;
- Número muito alto ou muito baixo de animais de uma espécie;

O jogo começa com o mapa do bioma escolhido na tela inicial. Neste mapa haverá inicialmente apenas uma espécie, que será um herbívoro. O jogador será apresentado então as mecânicas básicas de alimentação e reprodução direcionadas. Porém uma espécie de herbívoros sozinha no mapa, sem nenhum predador, rapidamente irá se reproduzir demais e eventualmente irá consumir todo o alimento do mapa. Para isso o jogador deverá “comprar” na interface de melhoramentos uma nova espécie de carnívoro para ocupar o lugar na cadeia alimentar acima da espécie de herbívoro que já está no mapa. Mas mesmo uma simulação com apenas duas espécies é altamente instável, então logo o jogador precisará adicionar um consumidor terciário para estabilizar as coisas.

A incidência de desastres ambientais, o número de espécies e quantidade de animais aumenta gradualmente conforme o jogo progride, de forma que a dificuldade aumente num ritmo desafiador para o jogador. Ao mesmo tempo também aumenta a disponibilidade de créditos, a quantidade de alimento e de espaço e os melhoramentos disponíveis.

## 4. Mecânicas

Aqui são listadas as mecânicas elaboradas para o jogo. Elas se dividem primeiramente em mecânicas de simulação e mecânicas de ensino. As de simulação tem a função de simular o ambiente natural e a sua progressão, já as mecânicas de ensino são mecânicas lúdicas que trabalham juntamente com as de simulação para complementar a experiência educativa do jogo.

### 4.1. Mecânicas de Simulação

#### 4.1.1. Não controladas pelo jogador

**Reprodução automática:** enquanto houver pelo menos dois espécimes de uma dada espécie no mapa (sem diferenciação de macho/fêmea), novos membros

dessa espécie irão surgir no mapa, com uma frequência que depende da espécie.

**Alimentação automática:** Todos os animais, ao passarem do seu limite de tempo que podem ficar sem se alimentar, irão automaticamente tentar se alimentar. Se o animal for um herbívoro isso pode significar sair em busca de um arbusto, uma árvore ou mesmo se alimentar da grama. Caso seja um carnívoro, isso significa ir em busca de uma presa adequada. E caso um animal passe muito tempo sem se alimentar, ele irá eventualmente morrer.

**Desastres:** Aleatoriamente (e mais frequentemente quando o jogo já começou há muito tempo) podem ocorrer eventos que irão problematizar a tarefa de manter o equilíbrio:

- **Aparecimento de caçadores:** Com o aparecimento de um caçador, alguns espécimes de uma espécie podem ser mortos por ele;
- **Acontecimento de incêndios:** Incêndios destroem completamente a vegetação da qual os herbívoros se alimentam e animais que permanecerem na área do mapa que está incendiada por muito tempo irão eventualmente morrer. Animais não irão andar em direção a área incendiada durante o incêndio, por isso o espaço disponível fica temporariamente reduzido;
- **Poluição humana:** Quando uma área do mapa se torna poluída ela produz menos vegetação e animais que se alimentam nela tem a saúde prejudicada;

#### 4.1.2. Controladas pelo Jogador (Manutenção do Equilíbrio)

**Alimentação direcionada:** O jogador pode arrastar e soltar um animal em sua respectiva fonte de alimentação, caso tenha créditos suficientes. Com herbívoros isto pode servir para assegurar a sobrevivência daquela espécie caso a área em que os indivíduos dela estejam localizados não tenha mais alimento. A mecânica também pode ser utilizada em animais carnívoros, neste caso outro animal tem que ser consumido. Dessa forma, essa mecânica pode ser utilizada para diminuir a população da espécie do animal sendo consumido.

**Reprodução direcionada:** Ao arrastar um animal em outro animal da mesma espécie, caso o jogador tenha créditos suficientes, um novo animal desta espécie irá surgir no mapa. Essa mecânica pode ser utilizada para diretamente e imediatamente aumentar a

população de uma espécie que está ameaçada de extinção, por exemplo.

**Melhoramentos:** Na interface de melhoramentos o jogador pode encontrar opções como novos animais, alterações nos animais existentes, expansão do mapa e etc.:

- **Expansão do mapa:** O mapa de um bioma, neste jogo, é um espaço limitado. Isso pode resultar em complicações. Como quando há uma quantidade muito grande de animais num espaço pequeno ou quando grande parte do mapa está poluída. Esta é uma opção de melhoramento que custa muitos créditos e está disponível apenas após muito tempo de jogo;
- **Novos animais:** Conforme o jogo avança pode ser necessário inserir novos animais no ambiente. O jogador pode desbloquear novos animais usando seus créditos disponíveis;

## 4.2. Mecânicas de Ensino e Descobertas

Questionários:

- Perguntas simples;
- Podem ser sobre informações abordadas pelas curiosidades e textos;
- Desbloqueiam novos animais;
- Incentiva o jogador a pesquisar sobre as questões, para poder responder elas;
- Jogador recebe créditos;

Textos:

- Textos pequenos e assuntos simples;
- Temas recorrentes ao jogo;
- A leitura completa deles disponibiliza créditos;
- Não são obrigatórios para o sucesso no jogo, mas oferecem vantagens para os jogadores mais curiosos;

## 5. Plano de Ação

A seguir serão descritas as 5 fases necessárias para o desenvolvimento deste jogo, detalhando cada tarefa a ser desenvolvida em cada uma delas.

Fase 1, Pesquisa e levantamento de dados: (a) Definir biomas a serem representados nos mapas do jogo; (b) Definir animais a serem implementados e seu

local em cada cadeia alimentar; (c) Consulta com professores de ciências dos 6º e 7º anos para procurar por dificuldades e deficiências comuns no conteúdo de ecologia; (d) Baseado nos conteúdos básicos que os alunos veem e no que foi apurado no item anterior, reunir banco de textos de curiosidades e dicas; (e) Elaborar todos os “quiz” de cada bioma.

Fase 2 - Produção do protótipo básico: (a) Avaliação e escolha de todos os softwares necessários para a produção (linguagens de programação, APIs, engines); (b) Estudo dos softwares necessários; (c) Implementação de protótipo com simulação básica.

Fase 3 - Implementação das funcionalidades básicas: (a) Desastres; (b) Salvar o jogo atual e carregar jogo anterior; (c) Curiosidades e dicas; (d) Questões em formato de “quiz”; (e) Melhoramentos.

Fase 4 - Design e conteúdo: (a) Coleta de recursos gráficos e de áudio, de licenças livres, na internet; (b) Produção de recursos necessários não encontrados no item anterior; (c) *Level design*; (d) Implementação de todas as espécies.

Fase 5 – Testes: (a) Balanceamento; (b) Testes com o público-alvo.

## 6. Conclusão

O jogo aqui descrito tem como objetivo Passar conteúdos básicos de biologia de forma lúdica, assim podendo desenvolver o pensamento crítico do jogador com relação as suas ações sobre a natureza. Ao ser responsável por manter o equilíbrio de um pequeno bioma, espera-se que o jogador desenvolva empatia com relação a fauna e a flora e assim possa entender a fragilidade do equilíbrio na natureza.

## 7. Referências

- KUKREJA, R., 2013, Causes and Effects of Soil Pollution. Disponível em: <http://www.conserve-energy-future.com/causes-and-effects-of-soil-pollution.php> [Acessado em 16 de Dezembro de 2015].
- NEVES, R., 2012, Cadeia Alimentar. Disponível em: <http://educacao.globo.com/biologia/assunto/ecologia/cadeias-e-teias-alimentares.html> [Acessado em 16 de dezembro de 2015].
- BrainPOP, 2010, Food Fight. Disponível em: [www.brainpop.com/games/foodfight/](http://www.brainpop.com/games/foodfight/) [Acessado em 16 de dezembro de 2015]
- Sheppard Software, 2007, The Food Chain Game. Disponível em: <http://goo.gl/MdPrLU> [Acessado em 16 de dezembro de 2015]