

**PROPOSTA PEDAGÓGICA: A INTERDISCIPLINARIDADE DA
MATEMÁTICA COM A BIOLOGIA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES
POR MEIO DO JOGO**

**PEDAGOGICAL PROPOSAL: THE INTERDISCIPLINARITY OF
MATHEMATICS WITH BIOLOGY FOR TEACHING FUNCTIONS
THROUGH THE GAME**

Dayene Ferreira dos Santos
Universidade de São Paulo
dayene.f.santos.job.esc@gmail.com

Livia Maria Gruli
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
ligruli@gmail.com

Lucas Ricardo de Souza
Universidade de São Paulo
lucasricardodesouza@gmail.com

Phelipe Thomé Oliveira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
phelipeth200@gmail.com

Priscila das Neves Lima Nascimento
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
prynl@hotmail.com

Renata Piva Gomes
Universidade Estadual de Campinas
renata.piva.gomes@gmail.com

Thaynara Keiko Oda Santos
Faculdade de Tecnologia São Paulo
tkos.94@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta pedagógica elaborada pelos autores para a disciplina de Interface da Biologia com a Matemática – IBM, do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, em 2017. Trata-se de um jogo educativo que visa explorar os conceitos de níveis tróficos e funções, por meio da elaboração de estratégias para manter o funcionamento de uma fazenda e da percepção de dependência entre as personagens do jogo. Embasamo-nos em estudos que tratam do ensino de funções e da importância da interdisciplinaridade para o processo de aprendizagem dos alunos. A proposta respalda-se na ideia de que as alternativas para o ensino de Matemática, que não são tradicionais, podem ser muito mais eficientes para a apropriação do conhecimento.

Palavras chave: Interdisciplinaridade. Ensino de funções. Cadeia alimentar.

Abstract

This article presents a pedagogical proposal elaborated by the authors for the subject of Biology Interface with Mathematics - IBM, of the course of Mathematics Degree of the Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo, in 2017. It is an educational game approach which aims to explore the concepts of trophic levels and functions through the elaboration of strategies to maintain the functioning of a farm and the perception of dependence between the characters of the game. We are based on studies that deal with the teaching of functions and the importance of interdisciplinarity for the students' learning process. The proposal is based on the idea that the alternatives for teaching mathematics, which are not traditional, can be much more efficient for the appropriation of knowledge.

Keywords: Interdisciplinarity. Teaching of functions. Food chain.

Introdução

Ao longo dos últimos anos, educadores e estudiosos em Educação Matemática têm pesquisado e discutido a temática da interdisciplinaridade. De fato, sua importância se apresenta na possibilidade de trabalhar com duas ou mais Ciências a favor da apropriação e da produção de conhecimento, não necessariamente restrito à sala de aula, como sugerem Umbelino e Zabini (2014, p.3-4).

Este artigo é resultado da elaboração de uma atividade de caráter interdisciplinar, envolvendo as Ciências Biológicas e a Matemática da Educação Básica, proposta na disciplina de Interface da Matemática com a Biologia (IBMM8) do oitavo semestre do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, câmpus São Paulo, no segundo semestre de 2017. Optamos pelo estudo do conceito de função, pois, devido às experiências adquiridas durante os estágios obrigatórios, percebemos que muitos alunos dos 9^{os} anos das escolas públicas e 7^o ano da escola particular apresentaram dificuldades em compreender o que vem a ser uma função como conceito matemático.

Como proposta de atividade, elaboramos um jogo embasado no tema Cadeias Tróficas, especificamente voltado para uma possível cadeia alimentar existente entre seres vivos de uma fazenda. Para compreender melhor os conceitos necessários para a realização da atividade, buscamos na História da Matemática as necessidades da humanidade em estabelecer funções nas tarefas cotidianas. Além disso, pesquisamos as

definições principais sobre níveis tróficos e as relações entre seres vivos que promovem o equilíbrio nos ecossistemas.

A seguir, apresentamos os aspectos históricos do conceito de função e as definições de cadeias alimentares. Ainda, abordamos como a teoria da Interdisciplinaridade por meio dos jogos contribuiu para a elaboração da nossa proposta de atividade.

Contextualização histórica e o ensino de funções

O conceito de função se formou intuitivamente durante a História. Autores como Boyer (1996) e Eves (2004) afirmam que, inicialmente, o homem passou a associar objetos aos animais e demais seres vivos que precisavam ser contados, como no caso de um rebanho de ovelhas. Pela dificuldade de estimar quantos animais possuía, uma vez que os números ainda não tinham sido criados, o antigo pastor colocava uma pedra em um saco para representar um animal: a ideia da unicidade – relação de um único objeto com outro objeto único – foi fundamental para o desenvolvimento do conceito de função. Feito dessa forma, o homem criou uma dependência entre a quantidade de animais e a quantidade de pedras colocadas na sacola, permitindo um controle sobre seu rebanho.

Boyer (1996) descreve que com o passar do tempo, o ser humano começou a relacionar as unidades dos objetos nas situações cotidianas, por exemplo, a possibilidade de associar cada dedo de uma mão a um elemento, formando um conjunto de cinco elementos por mão. Desse modo, com os dedos dos pés e das mãos, o homem podia contar até vinte elementos. Surgiu, então, a contagem como uma relação unívoca entre objetos e números ou outros objetos mais simples para representá-los.

Segundo Vazquez, Rey e Boubée (2008), para adequar essa ideia às suas necessidades, no lugar de pedras ou objetos menores, o ser humano passou a fazer marcações em bastões ou pedaços de ossos e cada marcação representava um elemento da vida real que precisasse ser contabilizado. Tempos depois, os números foram criados para tornar esse sistema mais eficiente. Assim, o conceito mais apropriado sobre função nasce com o conceito de número.

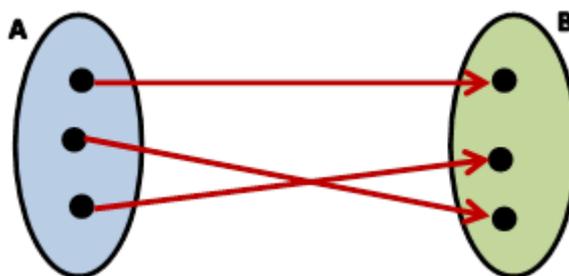
Após significativo desenvolvimento da humanidade em termos sociais e intelectuais, algumas civilizações se destacaram quanto aos estudos científicos que fizeram

com base nas observações feitas da natureza e das atividades cotidianas. Como apontam Vazquez, Rey e Boubée (2008), os babilônicos perceberam a dependência entre algumas grandezas (no caso, entre os objetos e os elementos que interessavam ser contados). Eles construíram tabelas que mostravam os valores associados: uma coluna representava uma unidade principal e a outra coluna mostrava o valor correspondente àquela unidade, indicando que operação foi feita para obtê-la por meio da unidade principal. Os significados atribuídos a esses valores eram diversos, mas algumas das tabelas e operações foram feitas por simples exercício do raciocínio matemático.

Segundo Silva e Rezende (1999), ao longo do desenvolvimento da Álgebra, o conceito de função pôde finalmente ser formalizado, embora o mérito da conceitualização de funções não pertença a um único matemático. De acordo com Guimarães (2010) as contribuições para formalizar o conceito de funções e melhor entendê-las vieram de estudiosos como Viète, Galileu, Descartes, Fermat e outros, sendo muito importantes para o desenvolvimento da Matemática, especialmente em Cálculo, além de contribuir para outras Ciências, como a Química, a Física e a Biologia.

Nesse sentido, de acordo com Silva e Rezende (1999), o conceito de função preservou o caráter histórico que lhe foi atribuído: uma função é a correspondência entre dois conjuntos de modo que cada elemento de um conjunto está associado a um único elemento do outro conjunto. A figura a seguir ilustra uma função, através da relação – representada por setas – entre cada elemento do conjunto A com um único elemento do conjunto B.

Figura 1 - Diagrama representando uma função de A em B.



Fonte: elaborado pelos autores.

A introdução desse conceito pode ser feita durante os anos finais do Ensino Fundamental de diversas maneiras, dentre as quais está o uso de tabelas. O uso de tabelas

com tal finalidade “é uma oportunidade de iniciar o processo de caracterização de uma relação funcional e de vincular as noções de associação e correspondência como constituintes do conceito de função” (SANTOS, BARBOSA, 2017, p. 27).

Hoje as funções são utilizadas, não só no meio acadêmico ou científico, mas também no cotidiano, em situações corriqueiras, tais como estimativas sobre quanto pagar numa corrida de táxi com base na distância a ser percorrida, ou qual o salário a ser recebido de acordo com a quantidade de dias trabalhados no mês. Todas são relações que fazemos diariamente são, em sua essência, funções.

Níveis tróficos e seu ensino

O estudo de níveis tróficos ou mesmo das cadeias alimentares está relacionado com outro conceito ainda mais fundamental: o de Ecossistema. Segundo Lopes e Rosso (2010), os ecossistemas “compreendem todos os seres vivos e todos os fatores abióticos de uma área particular. Cada ecossistema é uma unidade funcional em que se verificam fluxo de energia e ciclo de matéria” (LOPES, ROSSO, 2010, p. 22)

Os autores reforçam que, em um ecossistema, os seres vivos são tratados como componentes bióticos e podem ser classificados em dois tipos: os autótrofos, também chamados de produtores, são aqueles capazes de sintetizar o próprio alimento a partir de matéria inorgânica, usando uma fonte de energia como a luz, por exemplo; os heterótrofos, por outro lado, não são capazes de produzir o próprio alimento e dependem dos autótrofos direta ou indiretamente para a obtenção da energia necessária para a realização de suas funções.

O alimento que é produzido pelos autótrofos é utilizado por eles e pelos heterótrofos, constituindo uma sequência de seres vivos na qual um serve de alimento para o outro. Segundo Lopes e Rosso (2010):

Nos ecossistemas, a energia química contida na matéria orgânica que faz parte do corpo do produtor pode ser transferida para os demais seres vivos ao longo de uma cadeia em que um serve de alimento para o outro. Essa sequência de organismos, em que um serve de alimento para o outro, é chamada de cadeia alimentar [...] (LOPES, ROSSO, 2010, p. 86)

Nas cadeias alimentares há uma diversidade de seres autótrofos e heterótrofos, sendo possível classificar uma cadeia alimentar em níveis. Tais níveis, chamados de níveis

tróficos, são “o conjunto de todos os organismos de um ecossistema com o mesmo tipo de nutrição [...]” (LOPES, ROSSO, 2010, p. 91).

Os estudos relacionados aos níveis tróficos de cadeias alimentares e aos ecossistemas fazem parte de uma ciência denominada Ecologia. De acordo com Begon (2007), a Ecologia pode ser definida como “o estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam a distribuição e a abundância” (BEGON, 2007, p. VII)

A Ecologia é estudada durante a Educação Básica nos anos finais do Ensino Fundamental e durante o Ensino Médio. Conforme Motokane e Trivelato (1999), a importância para o ensino de tal ciência apoia-se principalmente na conscientização por parte do ser humano em seu papel como organismo constituinte de um ecossistema e sua atuação na preservação ou degradação do meio ambiente.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, nos anos finais do Ensino Fundamental II, um dos enfoques dado ao ensino de Ciências da Natureza surge

a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. (BRASIL, 2017a, p. 324 – 325)

Além disso, um dos objetivos em estudar sobre as cadeias alimentares é “promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro.” (BRASIL, 2017a, p. 325). Ainda conforme os escritos da BNCC (BRASIL, 2017a), durante o Ensino Médio, uma das competências a serem desenvolvidas prevê que os alunos sejam capazes de analisar a dinâmica da vida, a relação entre os seres vivos e o Universo a fim de elaborar argumentos e realizar previsões sobre como funciona esse complexo sistema de modo a tomar decisões éticas e responsáveis. Como transcrito a seguir, uma das habilidades a serem trabalhadas nessa fase é a de

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia. (BRASIL, 2017b, p. 542)

A BNCC ainda reforça que para ter uma aprendizagem eficiente é preciso levar em consideração a realidade local e as características do aluno (BRASIL, 2017a). Acreditamos que a aprendizagem pode se dar de forma mais eficiente ao contextualizar as situações que possibilitam trabalhar com determinados contextos, explorando-os em aplicações diversas, permitindo que haja interações entre as áreas do conhecimento o que torna o aprendizado significativo.

A interdisciplinaridade como desencadeadora de aprendizagens

A interdisciplinaridade tem se destacado na composição dos currículos, sendo inclusive colocada como fundamental na construção de uma grade curricular eficiente e exigida pela BNCC, como apresenta o trecho seguinte, em que se afirma que devemos

decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem. (BRASIL, 2017a, p.16)

Porém, ainda existe a dificuldade em compreender o conceito de interdisciplinaridade e, para entendê-lo, necessitamos do conceito de disciplina. Como afirma Fortes (2012) a noção de disciplina possibilita que entendamos como o pensamento humano se desenvolve e de que modo são instituídas as ciências. Desse modo, entendemos como disciplina

uma maneira de organizar, de delimitar, ela representa um conjunto de estratégias organizacionais, uma seleção de conhecimentos que são ordenados para apresentar ao aluno, com o apoio de um conjunto de procedimentos didáticos e metodológicos para seu ensino e de avaliação da aprendizagem. (FORTES, 2012, p. 03)

O conceito de interdisciplinaridade foi influenciado por aspectos históricos e culturais (FAZENDA, 2015). Além disso, alguns autores distinguem a interdisciplinaridade escolar da científica de forma que, na primeira, todos os conceitos, noções habilidades e técnicas voltam-se para o processo de aprendizagem dos alunos, respeitando seus saberes; já a segunda está associada aos saberes constitutivos das ciências e suas inter-relações (FAZENDA, 2015).

Para Japiassu (1976, p.74) “a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um

mesmo projeto de pesquisa”. Nesse contexto, a interdisciplinaridade é entendida como uma forma de abordar um mesmo tema em diferentes disciplinas de modo que elas interajam entre si. Já nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM

O conceito de interdisciplinaridade fica mais claro quando se considera o fato trivial de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com os outros conhecimentos, que pode ser de questionamento, de confirmação, de complementação, de negação, de ampliação, [...] (BRASIL 1999, p.88)

Logo, a interdisciplinaridade é compreendida como um diálogo entre duas ou mais disciplinas, permitindo que os alunos adquiram outras visões sobre o mesmo assunto, mas com abordagens distintas e, ainda, entendam que existem relações entre as diferentes áreas da ciência, pois o conhecimento não é composto por “blocos” isolados.

A necessidade de adotar currículos em que a interdisciplinaridade ocorra deve-se ao fato de a fragmentação do conhecimento não possibilitar o entendimento pleno dos conceitos das diversas áreas, pois cada uma é vista isoladamente (FORTES, 2012). Conforme Morin (2000), a estrutura das disciplinas que vemos no ensino tradicional apenas isolam os objetos do seu meio, como se fosse possível isolar partes de um todo. Fortes (2012) ressalta que a educação precisa romper com a fragmentação do conhecimento e mostrar as correlações entre os saberes para que o aprendizado seja suficiente e eficiente aos futuros cidadãos.

Pautando-nos na interdisciplinaridade, propomos uma atividade lúdica, especificamente um jogo educativo, sobre uma criação de carneiros, com o intuito de vincular a noção de função com o funcionamento das cadeias alimentares. Os alunos poderão perceber, ainda que intuitivamente, que existem relações de dependências entre as personagens do jogo e que é preciso elaborar estratégias para manter o funcionamento da fazenda, retratando os fenômenos que podem ocorrer na realidade.

Objetivos da atividade lúdica

Objetivo geral: Compreender o conceito de função por meio das relações existentes entre as grandezas plantas, carneiros, lobos e homens, explicitadas no jogo.

Objetivos específicos:

- 1) Identificar as interdependências das grandezas envolvidas no jogo;

- 2) Desenhar gráficos para cada par de grandezas;
- 3) Inferir sobre os impactos promovidos entre uma grandeza e outra;
- 4) Relacionar o conceito de função com as necessidades humanas do passado e do presente.

O jogo e suas características

Destacamos as informações úteis sobre o público-alvo do jogo elaborado e o que é necessário para sua aplicação em sala de aula.

- Ano: 9º ano do Ensino Fundamental II ou 1º ano do Ensino Médio (ou o primeiro ano em que o conteúdo de Noções de Funções for abordado na escola).
- Materiais: Jogo, lousa, giz, papel e lápis para os cálculos.
- Aplicabilidade: Duplas ou trios.
- Duração: 2 aulas (aproximadamente 1h30min).

Pré-requisitos: Os estudantes precisam conhecer sobre os seguintes conceitos de Matemática e Biologia:

1. Expressões algébricas;
2. Operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão);
3. Conjunto dos números naturais;
4. Plano cartesiano.
5. Cadeia alimentar;
6. Noções sobre ecossistemas e sobre Equilíbrio Ecológico;
7. Relações ecológicas básicas – presa e predador;

A atividade consiste em um jogo, composto por 4 tipos diferentes de cartas: plantas, carneiros, lobos e humanos (Figura 2). Cada dupla inicia o jogo com 80 cartas em mãos (40 para cada jogador), cada monte de cartas com 10 de cada tipo. O jogo apresenta ainda 15 peças individuais com estampas dos tipos **plantas** (5), **carneiros** (5) e **lobos** (5) e, além das cartas mencionadas, há outras 20 cartas com situações diversas, chamadas **fenômenos**, que indicam nascimento, invasão ou morte dos indivíduos envolvidos.

Figura 2: Algumas cartas do jogo



Fonte: elaborado pelos autores

A dinâmica das cartas segue os seguintes critérios:

- Cada carta de planta, carneiro e lobo equivale a 5 dos indivíduos estampados e a de humanos apenas um;
- Cada planta alimenta um carneiro;
- Cada carneiro alimenta um lobo;
- Cada carta de humano consegue afugentar até 5 lobos, ou seja, o equivalente a uma carta de lobo.

Regras do jogo

A fazenda inicia-se com três cartas de plantas (15 plantas), duas cartas de carneiros (10 carneiros), duas peças individuais de lobo (dois lobos) e uma carta de humano (apenas um humano). O jogador retira uma carta de fenômeno e obedece ao que está descrito nela. Feito o que se pede, o jogador deverá acrescentar apenas uma carta à sua fazenda com a intenção de equilibrar o sistema. Terminada a jogada, o ciclo precisa ser feito começando pela quantidade de humanos: o jogador deve decidir se os humanos, caso haja cartas de humanos, afugentarão todos os lobos possíveis ou apenas alguns. Para cada lobo que restar, um carneiro é retirado do jogo. Para cada carneiro que restar, uma planta é retirada do jogo. O jogo segue essa dinâmica até que um dos fatos aconteça:

- Acabar as cartas de fenômenos;
- Acabar as plantas;
- Ter a morte de todos os carneiros.

Quando algum desses fatos acontecer, o jogo acaba. Vencerá a dupla que mantiver o maior número de jogadas possíveis, pois esta é a dupla que conseguiu manter a fazenda funcionando por mais tempo.

Metodologia de aplicação do jogo

Os alunos devem estar dispostos em duplas ou trios, sendo duas duplas/trios por mesa. Cada dupla/trio recebe as 80 cartas e as 15 peças individuais. As 20 cartas de fenômenos são colocadas sobre a mesa. Em acordo, um aluno da dupla deverá começar o jogo. Para cada jogada, os estudantes devem anotar em quadros a quantidade de cada indivíduo no final de cada ciclo, como exemplificados nas tabelas a seguir. As tabelas precisam ser Plantas x Carneiros e Carneiros x Lobos.

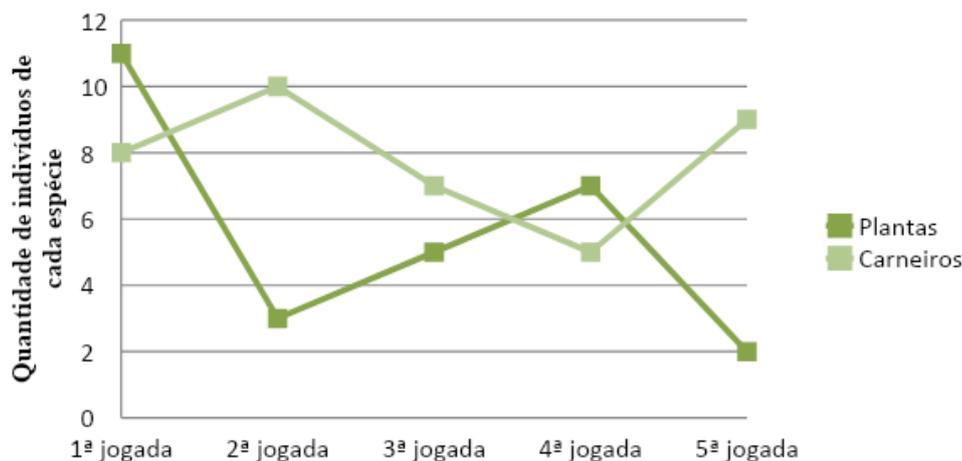
Tabela 1: Exemplo de tabela Plantas x Carneiros

Jogada	Qtde. de plantas no final	Qtde. de carneiros no final
1 ^a	12	7

Tabela 2: Exemplo de tabela Carneiros x Lobos

Jogada	Qtde. de lobos no final	Qtde. de carneiros no final
1 ^a	7	8

O professor poderá orientar as jogadas de modo que os alunos percebam a dependência entre os indivíduos da fazenda. Após as jogadas e anotações, os estudantes organizarão esses dados e esboçarão um gráfico para representar as situações vivenciadas durante o jogo, como no gráfico da Figura 3:

Figura 3: Gráfico que representa a relação de plantas e carneiros.

Fonte: elaborado pelos autores.

Desenhados os gráficos, os alunos deverão discutir sobre as observações feitas durante o jogo, tanto sobre a dinâmica do jogo quanto sobre as dificuldades encontradas para equilibrar as quantidades de indivíduos. Além disso, a discussão deverá ser conduzida pelo docente até o ponto em que os alunos percebam as relações de dependência entre as quantidades de plantas, carneiros, lobos e humanos. Há possibilidade de associar a situação do ciclo da fazenda com as cadeias alimentares vistas na natureza e estender o conceito a outras relações existentes entre humanos, como por exemplo, a comercialização de determinados produtos que dependem de diversos fatores até estabelecer o preço final dos produtos. Outro apontamento que pode ser feito pelo professor é a necessidade de encontrar meios para relacionar elementos com outros na História, como por exemplo, saber quantos animais haviam no rebanho, trazendo contextualizações mais recentes que fazem muito uso das funções.

Embora o ciclo da fazenda seja bem dinâmico e envolva mais de uma variável, é notável que existem dependências que se destacam sobre as demais: as plantas dependem dos carneiros, pois eles alteram a quantidade de indivíduos em sua população. Os lobos dependem mais dos humanos do que dos carneiros, pois se há muitos humanos na fazenda eles podem ser afugentados, enquanto ter poucos carneiros apenas deixará algum lobo sem alimento. Por fim, a fazenda depende do ciclo para prosperar, pois se todas as plantas somem ou morrem todos os carneiros ou não há humanos suficientes para afastar os lobos, a fazenda cessa seu ciclo de subsistência.

Cartas e tabuleiro

No link a seguir disponibilizamos todas as cartas e o tabuleiro para impressão: <<https://drive.google.com/drive/folders/1t7R8DcAXdZHgbpLIMxm3coS7WnBkrEeL>> sendo possível configurar o tamanho das folhas na hora de imprimir. Sugerimos que os tabuleiros e as cartas sejam impressas em folhas mais grossas que a sulfite comum, como papel cartão. Todas as impressões podem ser feitas no tamanho A4. Para ter acesso ao arquivo, siga as instruções:

- 1) Copie e cole o link no seu navegador;
- 2) Ao acessar serão exibidos os seguintes arquivos: “Cartas e Tabuleiro” e “Regras do jogo”;
- 3) Clique duas vezes no arquivo “Cartas e Tabuleiro” para ter acesso às cartas e ao tabuleiro do jogo;
- 4) Clique duas vezes no arquivo “Regras do jogo” para ter acesso às regras e a um exemplo de jogada.

Considerações finais

Embasamos essa proposta na possibilidade de aliar Matemática à Biologia de modo lúdico e dinâmico por meio da elaboração de um jogo. O conhecimento sobre níveis tróficos em Ecologia e a noção de funções são conceitos fundamentais para melhor compreender o funcionamento do mundo e as relações existentes entre humanos e natureza.

Sabemos que não é fácil relacionar vários conceitos e de mais de uma área do conhecimento, por isso iniciamos essa proposta vide a motivação que nos foi fornecida na disciplina de Interface da Biologia com a Matemática – IBMM8. A dedicação e o empenho para com esta proposta foi resultado do esforço em grupo e diante da necessidade quanto educadores matemáticos em ensinar certos conteúdos de forma atrativa e significativa aos alunos.

Esperamos que o jogo facilite o processo de aprendizagem dos conteúdos específicos de Matemática e Biologia de modo que os alunos sintam-se motivados e apreciem essa atividade. Acreditamos que a proposta apresentada nesse artigo poderá ser um diferencial das aulas de Matemática ou Biologia, em termos pedagógicos, ao mostrar

aos alunos o conceito de função com diferentes enfoques. Nossas expectativas é que essa proposta pedagógica sirva para futuros professores que se preocupam com a aprendizagem significativa e que sempre procura por alternativas para o ensino de Matemática.

A interdisciplinaridade permite a adoção de várias outras técnicas e abordagens, além da criação de jogos, que facilitam e engajam os alunos no processo de aprendizagem. Devemos ter em mente que as ciências são dependentes umas das outras e que a aprendizagem significativa ocorre quando somos capazes de relacionar as ideias e solucionar problemas com base nos conhecimentos adquiridos, qualquer que tenham sido os meios de apropriação destes conhecimentos.

Referências

BEGON, M; HARPER J.L. & TOWNSEND, C.R. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed Editora. Porto Alegre, RS. 752p.

BOYER, C. B. *História da matemática*. Tradução Elza F. Gomide. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Ministério da Educação. Brasília, 1999.

_____. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental*. Ministério da Educação. Brasília, 2017a.

_____. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. Ministério da Educação. Brasília, 2017b.

EVES, H. *Introdução à história da matemática*. Tradução Hygino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino*. Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade (GEPI) – *Educação: Currículo – Linha de Pesquisa: Interdisciplinaridade* – v. 1, n. 6- especial (abril. 2015) – São Paulo: PUCSP, 2015.

FORTES, C. C. *Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor*. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2012. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/8468062-Interdisciplinaridade-origem-conceito-e-valor.html>> Acesso em 16 de jul. de 2020.

GUIMARÃES, R. S. *Atividades para aprendizagem do conceito matemático de função*. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de São Carlos. 2010. Disponível em: <https://www.dm.ufscar.br/~ptlini/TCC_Rita_Santos_Guimaraes.pdf> Acesso em 16 de jul. de 2020.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LOPES, S.; ROSSO, S. *BIO* - Volume 1. 1. ed. São Paulo: Saraiva SA - Livreiros Editores, 2010. v. 1. 416p.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, Silvia L. F. *Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio*. In: II encontro nacional de pesquisa na educação em ciências, 1999, Valinhos. II encontro nacional de pesquisa na educação em ciências, 1999.

SANTOS, G. L. D.; BARBOSA, J. C. *Como ensinar o conceito de função?* Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 22, n. 53, p. 27-37, jan./mar. 2017. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/viewFile/691/pdf>>. Acesso em 16 de jul. de 2020..

SILVA, M. H. M.; REZENDE, W. M. *Análise histórica do conceito de função*. Caderno Dá Licença, v. 2, p. 28-33, 1999.

UMBELINO, M.; ZABINI, F. O. *A importância da interdisciplinaridade na formação do docente*. In: Seminário Internacional de Educação Superior, 2014, Salvador. *Anais...* Sorocaba: Universidade de Sorocaba, 2014, p. 1- 8.

VAZQUEZ, S.; REY, G.; BOUBÉE, C. *El concepto de función a través de la Historia*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, v. 4, n. 16, p. 141-151. Dez/2008.

Recebido em: 18 de fevereiro de 2019

Aprovado em: 06 de julho de 2020

Publicado em: 08 de setembro de 2020