
Revista de Estudios y Experiencias en Educación

REXE

journal homepage: <http://www.rexe.cl/ojournal/index.php/rexe/>

Jogo Piracema: construindo saberes sobre espécies de peixes migradores e ameaçados de extinção

Marcelo Nocelle de Almeida^a, Thayná Machado Pereira^b y Amanda Silva de Freitas^c

Universidade Federal Fluminense, Santo Antônio de Pádua, Brasil.

Recibido: 20 de enero 2020 - Revisado: 01 de septiembre 2020 - Aceptado: 08 de septiembre 2020

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial de um jogo de trilha enfocando a piracema das espécies nativas, migradoras e ameaçadas de extinção do rio Pomba, na Mesorregião Noroeste Fluminense. O trabalho foi desenvolvido em uma turma de 7º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Santo Antônio de Pádua/RJ. O jogo foi constituído por uma trilha de 50 casas, cinco peões representando as espécies de peixes, um dado, um manual de regras e 12 cartas. O objetivo do jogo era chegar à nascente do rio. Os peões andavam de acordo com o número sorteado pelo dado. Algumas casas da trilha correspondiam a eventos que representavam obstáculos ou auxílios que os peixes tinham durante a piracema. Vencia o jogo aquele peão que chegasse primeiro à nascente do rio. Após a utilização do jogo, ele foi avaliado por 15 alunos do 7º ano do ensino fundamental. Os alunos responderam a um questionário com perguntas fechadas e abertas. As questões fechadas foram avaliadas quantitativamente e as questões abertas foram avaliadas por análise de conteúdos e nuvem de palavras. A avaliação do jogo feita pelos alunos permitiu concluir que o jogo cumpriu seu papel de recurso didático lúdico promovendo simultaneamente a diversão e a aprendizagem. A partir das respostas dos alunos ao questionário pode-se concluir que eles foram sensibilizados com as questões abordadas no jogo, tais como migração reprodutiva dos peixes, poluição e proibição da pesca durante o período de defeso.

Palavras-Chave: Recurso didático; lúdico; Rio Pomba; ensino de ciências.

*Correspondencia: mnocelle@id.uff.br (M. Nocelle).

^a  <https://orcid.org/0000-0003-3363-9217> (mnocelle@id.uff.br).

^b  <https://orcid.org/0000-0002-0230-8119> (thaynamachado@id.uff.br).

^c  <https://orcid.org/0000-0002-1222-4744> (amandafreitass@gmail.com).

Piracema Game: building knowledge about migrating and endangered fish species

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the potential of a trail game focusing on the piracema of the native, migratory and endangered species of the Pomba River, in the Northwest Fluminense Mesoregion. The work was developed in a 7th year elementary school class of a municipal school in Santo Antônio de Pádua/RJ. The game consisted of a trail of 50 houses, five pawns representing the species of fish, a board dice, a rule manual and 12 cards. The objective of the game was to reach the source of the river. The pawns walked according to the number drawn by the board dice. Some houses on the trail corresponded to events that represented obstacles or help that the fish had during the piracema. The game was won by that pawn who reached the source of the river first. After using the game, it was evaluated by 15 students from the 7th year of elementary school. The students answered a questionnaire with open and closed questions. The closed questions were evaluated quantitatively, and the open questions were evaluated by content analysis and word cloud. The students' evaluation of the game allowed us to conclude that the game fulfilled its role as a ludic didactic resource while promoting fun and learning. From the students' responses to the questionnaire, it can be concluded that they were sensitized to the issues addressed in the game, such as reproductive fish migration, pollution and fishing prohibition during the closed season.

Keywords: Didactic resource; ludic; Pomba River; science teaching.

Juego Piracema: construyendo el conocimiento sobre las especies de peces migratorios y en peligro de extinción

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de un juego de senderos centrado en la piracema de especies nativas, migratorias y en peligro de extinción del río Pomba, en la Mesorregión Noroeste Fluminense. El trabajo se desarrolló en una clase de 7° grado de la escuela primaria en una escuela municipal de Santo Antônio de Pádua/RJ. El juego consistió en un recorrido de 50 casas, cinco peones representando la especie de pez, un dado, un manual de reglas y 12 cartas. El objetivo del juego era llegar al nacimiento del río. Los peones caminaron según el número dibujado por el dado. Algunas casas en el sendero correspondían a hechos que representaron obstáculos o ayudas que tuvieron los peces durante la piracema. El juego fue ganado por ese peón que llegó primero a la fuente del río. Después de usar el juego, fue evaluado por 15 alumnos del 7° año de primaria. Los estudiantes respondieron un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas. Las preguntas cerradas se evaluaron cuantitativamente y las preguntas abiertas se evaluaron mediante análisis de contenido y nube de palabras. La evaluación del juego por parte de los estudiantes permitió concluir que el

juego cumplía su rol de recurso didáctico lúdico al tiempo que fomentaba la diversión y el aprendizaje. De las respuestas de los estudiantes al cuestionario, se puede concluir que fueron sensibilizados sobre los temas abordados en el juego, como la migración de peces reproductivos, la contaminación y la prohibición de la pesca durante la veda.

Palabras clave: Recurso didáctico; jugueteón; Rio Pomba; educación en ciencias.

1. Introdução

Os ambientes naturais do Noroeste Fluminense permaneceram preservados até meados do Século XVIII (Peiter, Carriso e Pires, 2011), onde teve início a partir de 1760 duas frentes de colonização na região: uma oriunda da baixada campista até as margens do Rio Muriaé, e outra originária da Zona da Mata de Minas Gerais. Essas frentes de colonização iniciaram a catequese das comunidades indígenas Puri, Coroado e Coropó, que habitavam a região, e expandiram a fronteira agrícola (Marinho, 2017). As atividades agrícolas iniciaram a supressão das florestas nativas do Noroeste Fluminense quase que totalmente (Soffiati Neto, 2011), as quais foram substituídas ao longo do tempo pela pecuária leiteira, agricultura, extração de rochas ornamentais e indústria alimentícia (Silva-Neto, Burla, Werneck e Maciel, 2013). Atualmente, a região encontra-se em franco processo de aridez (Soffiati Neto, 2011).

O rio Pomba é importante fonte de água para abastecimento residencial e industrial, fonte de subsistência e recursos para muitas famílias, sobretudo aquelas de baixa renda, que tem a pesca como uma fonte econômica e de proteína animal (Almeida, Pereira, Almeida, Freitas e Faria, 2017). A nascente do rio Pomba localiza-se na Serra da Conceição, Cadeia da Mantiqueira, município de Barbacena/MG. Tem como principais afluentes os rios Novo, Piau, Xopotó, Formoso e Pardo, e uma extensão em torno de 300 Km, quando atinge sua foz no rio Paraíba do Sul, no município de Itaocara/RJ.

As principais características da bacia do rio Pomba são a falta de tratamento do esgoto doméstico, o qual é lançado “*in natura*” no rio e a retirada da cobertura vegetal de suas margens (Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, 2007). A partir da década de 1960, teve início a exploração de rochas ornamentais na região em cerca de 200 pedreiras e 100 serrarias. Ambas utilizam processos de exploração e beneficiamento rudimentares, o que causa diversos impactos ambientais, entre eles destacam-se as alterações dos recursos hídricos do rio Pomba tais como assoreamento e turbidez (Peiter et al., 2011; Silva e Margueron, 2002; Silvestre, Bertolino e Melo, 2014).

Além dos impactos citados anteriormente, o rio Pomba sofre outro tipo de poluição, a poluição biológica. Essa se materializa de forma silenciosa, mas não menos agressiva que as demais - a introdução de espécies exóticas. Essa é a segunda maior causa de extinção das espécies nativas, sendo superada somente para perda e a fragmentação dos habitats (Salati, Santos e Klabin, 2006). A competição e a predação com as espécies nativas são as principais consequências da introdução de espécies exóticas, onde em muitos locais tem causado alterações em ecossistemas inteiros (Marinho, 2017). Atualmente, habitam o rio Pomba, especificamente no trecho do Noroeste Fluminense 13 espécies de peixes introduzidas, sendo nove espécies oriundas de outras bacias hidrográficas do Brasil, duas espécies de origem asiática e outras duas de origem africana (Almeida, 2018).

A reprodução dos peixes teleósteos é controlada por fatores externos (temperatura, fotoperíodo, pluviosidade etc.) e endógenos (diversos hormônios). Várias espécies de peixes necessitam realizar uma migração reprodutiva sazonal para desencadear o processo reprodutivo, fenômeno conhecido como piracema (Andrade et al., 2015). Algumas espécies, como as

enguias, migram da água doce para o mar (catádromas), enquanto outras migram das regiões mais baixas dos rios em direção as suas nascentes (migração anádroma) (Soares, 1993).

Assim, diante da situação aqui narrada, e, acreditando que a educação tem um papel fundamental na sistematização e socialização do conhecimento, esse trabalho foi pautado na seguinte questão: recursos didáticos lúdicos auxiliam o ensino da biodiversidade com ênfase nos peixes ameaçados de extinção no rio Pomba?

O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial de um jogo de trilha enfocando a piracema das espécies nativas, migradoras e ameaçadas de extinção do rio Pomba na Mesorregião Noroeste Fluminense.

2. Referencial teórico

O ensino de ciências não pode mais se basear apenas no conhecimento adquirido por meio da memorização, mas no processo de adquiri-lo para adaptação contínua às mudanças do rápido avanço do cotidiano. O ensino memorístico tem ocasionado o desinteresse dos jovens pelo campo das ciências naturais. No campo da zoologia, o ensino na educação básica é excessivamente descritivo e descontextualizado, o que torna as aulas cansativas e tediosas (Heiser e Bianchi, 2016).

As aulas se tornam cansativas e tediosas, de acordo com Freire (1987), porque os professores fazem comunicados e não se comunicam com os alunos. Nessa concepção, a aula é um ato de depositar conhecimentos nos alunos, o que Freire (1987) denominou de educação bancária. Ainda nessa concepção educacional, os alunos se habitam com a recepção de conteúdos feitos pelo professor, e não desenvolvem hábitos de reflexão e criticidade, apenas memorizam. Por outro lado, a educação libertadora e problematizadora transforma o aluno em um sujeito cognoscitivo, que estabelece relação com seu meio físico e social (Delizoicov, Angoti e Pernambuco, 2011). Esses meios funcionam como um conjunto de signos que passam fazer sentido para os alunos, e, conseqüentemente se transforma em aprendizado (Gallo, 2017). Ainda conforme Gallo (2017), pensamos quando encontramos um problema e aprendemos com a resolução do problema.

Assim, a utilização de recursos didáticos diferenciados e lúdicos pode estimular os alunos (Wammes, 2019) e promover a educação libertadora e problematizadora. Entre esses recursos encontram-se os jogos didáticos, os quais na visão de Melo, Ávila e Santos (2017) podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas mais prazerosas, motivadoras e participativas, além de socializar e gerar confiança especialmente naqueles alunos com maiores dificuldades de aprendizado, como destacaram Silva et al. (2019). De acordo com Silva (2008 apud Muline, Gomes, Amado e Campos, 2013), os ensinamentos absorvidos ludicamente são absorvidos e assimilados com maior facilidade pelos alunos. Dessa forma, materiais didáticos-pedagógicos são estratégias didáticas que podem despertar o interesse dos alunos do ensino fundamental para temas ambientais (Muline et al., 2013).

Dentre os jogos, aqueles do tipo de tabuleiro exercem maior fascínio em crianças e adultos (Carvalho e Braga, 2013). A revisão da literatura mostrou que a maioria dos jogos didáticos produzidos recentemente utiliza a metodologia de cartas-pergunta (Candido e Ferreira, 2012; Carvalho e Braga, 2013; Ferreira et al., 2016; Nascimento, Sotero, Costa e Costa, 2014; Presti et al., 2017; Santos e Guimarães, 2010). Essa prática é uma armadilha paradigmática, pois, objetiva utilizar um recurso diferente, no entanto, usando a mesma estratégia memorística da aula tradicional.

Silva, Queiroz, Cavalcanti, Oliveira e Almeida (2015) enfatizaram que, na maioria das escolas públicas brasileiras, os livros didáticos são os principais materiais disponíveis aos estudantes, os quais são usados para estudos e pesquisas. Contudo, para Oliveira e Manske

(2019), o conteúdo peixes é pouco explorado nos livros didáticos, sem especificar se isso ocorre em todos os livros didáticos ou apenas nos livros de ciências. Esses livros são produzidos em escala nacional para atender uma demanda comercial, e não atende, conforme salientado nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (Secretaria de Educação Fundamental, 1998), as diversidades regionais, culturais e políticas existentes no país. Ainda de acordo com os PCNs (Secretaria de Educação Fundamental, 1998), é importante produzir materiais didáticos complementares, de qualidade e acessíveis aos professores da educação básica.

Assim, nessa linha de trabalho buscamos na literatura autores que tenham desenvolvido materiais didáticos regionais sobre peixes. Ramos, Carvalho e Diniz (2009) elaboraram um guia ilustrado de peixes de água doce com 24 espécies de uma lagoa marginal do reservatório de Jurumirim (Rio Paranapanema). O guia foi construído sob a forma de pranchas ilustradas e contém informações sobre a área de estudo, noções de anatomia de peixes, fotografias das espécies e gravuras que demonstram aspectos ecológicos, culinários, econômicos e da pesca. Há também jogos e brincadeiras que permitem a manipulação por parte dos educandos. Cunha, Henriques, Rocha, Bonato e Teixeira (2015) e Formigosa, Araújo, Oliveira e Campos (2017) construíram cartilhas abordando o tema peixes amazônicos. Os primeiros salientaram a relação dos peixes com o cotidiano dos alunos, enquanto os últimos ressaltaram a distinção entre peixes e mamíferos aquáticos, como peixes-boi e baleias.

Tonini, Soares, Roldi e Lopes (2016) utilizaram como recurso didático os exemplares sem dados de coleta e armazenados no setor de Zoologia do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA). Esses exemplares formavam a coleção didática do INMA e foram utilizados em ações educacionais. Além disso, os discentes do curso de Ciências Biológicas puderam vivenciar práticas de curadoria de coleções. Também alunos de Pós-Graduação utilizaram essa coleção didática para aulas práticas da disciplina “Biogeografia e Conservação da Fauna Aquática”. Santos e Brito (2019) construíram um modelo didático de peixe ósseo com intuito de auxiliar o ensino para alunos videntes e não videntes, sendo que esses últimos, auxiliaram com sugestões para tornar o modelo mais adequado. O modelo apresenta escamas, estrutura muscular e órgãos internos.

Nessa revisão de literatura foram encontrados apenas dois jogos didáticos desenvolvidos acerca do tema peixes. O jogo didático “ClassFish” produzido por Nascimento et al. (2014) aborda além dos peixes, o grupo dos Agnatha (feiticeiras e lampreias). O jogo produzido por Barcellos e Rincón Filho (2019) aborda exclusivamente os peixes cartilagosos. Ambos são jogos de tabuleiro com trilhas a serem percorridas e com cartas perguntas para serem respondidas.

3. Material e métodos

3.1 Caracterização da área de estudo, unidade escolar e público-alvo

Esse trabalho foi realizado em uma escola municipal localizada no distrito de Boa Nova, município de Santo Antônio de Pádua, que se localiza na Mesorregião Noroeste Fluminense, distante 274 Km da capital do estado do Rio de Janeiro. Ao longo da história sua economia esteve baseada nas atividades extrativista e agropecuária. Atualmente, as indústrias de papéis e pedras ornamentais se destacam na economia do município. O rio Pomba nasce no município de Barbacena/MG, e no estado do Rio de Janeiro corta os municípios de Santo Antônio de Pádua, Aperibé e deságua no rio Paraíba do Sul em Itaocara.

A escola oferece educação infantil e ensino fundamental e fica distante 16 Km do distrito-sede. Participaram do trabalho 15 alunos do 7º ano do ensino fundamental. O 7º ano foi escolhido porque, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2017), a unidade temática vida e evolução aborda a diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais

e impactos ambientais. Como habilidades para o 7º ano, a BNCC (2017) recomenda o estudo da avaliação dos impactos provocados por mudanças nos componentes físicos ou biológicos de um ecossistema, e como essas mudanças podem afetar suas populações, ameaçando ou provocando a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc. (BNCC, 2017).

3.2 O jogo

O fundamento desse jogo foi baseado na piracema, que em Tupi significa “subida de rio” (pira = peixe, cema = subida). A piracema é um fenômeno anual de migração dos peixes em direção as cabeceiras dos rios para se reproduzirem. Coincide com o período das chuvas de verão, as quais elevam o nível dos rios e a temperatura da água (Hilsdorf e Moreira, 2008). Assim, o objetivo desse jogo foi que alunos (representados pelos peões do jogo – ver mais adiante) realizassem a piracema e chegassem à nascente do rio para reprodução. Durante o percurso, as espécies tiveram diversos obstáculos a serem superados e auxílios que facilitaram a subida do rio.

O jogo é composto por uma trilha com 50 casas, impresso em lona no tamanho de 32 cm x 43 cm (Figura 1), um dado e cinco peões impressos em papel A4 e revestidos com um plástico adesivo transparente (papel contact). Cada peão representa uma espécie de peixe que ocorre no rio Pomba: piabanha [*Brycon insignis* (Steindachner, 1877)]; pirapitinga-do-Sul [*Brycon opalinus* (Curvier, 1819)]; grumatã [*Prochilodus vimboides* (Kner, 1859)], surubim-do-Paraíba [*Steindachneridion parahybae* (Steindachner, 1877)] e cascudo-leiteiro [*Pogonopoma parahybae* (Steindachner, 1877)] (Figura 2). Essas espécies foram escolhidas por serem migradoras e estarem ameaçadas de extinção (Polaz e Moraes, 2014). Compõem o jogo ainda, um manual de regras (Figura 3), 12 cartas: uma azul, uma amarela, quatro verdes e seis vermelhas (Figura 4).

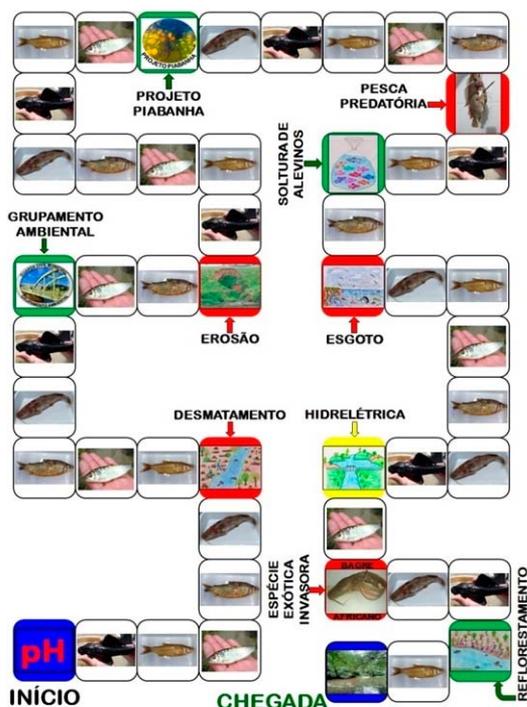


Figura 1. Tabuleiro com a trilha do Jogo Piracema

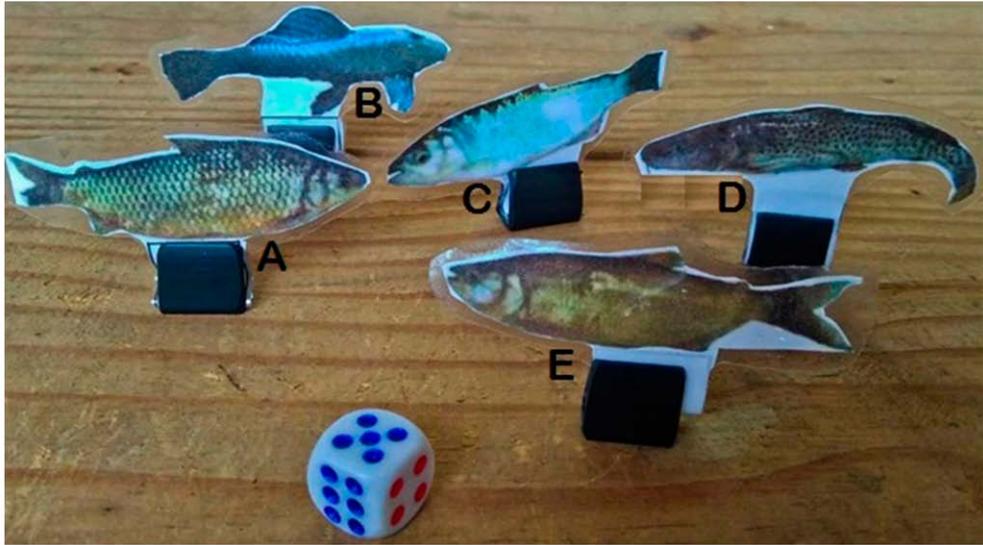


Figura 2. Peões do Jogo Piracema representando as espécies de peixes: (A) grumatã, (B) cascudo-leiteiro, (C) pirapitinga-do-Sul, (D) surubim-do-Paraíba, (E) piabanha e o dado.

<p>JOGO DA PIRACEMA</p>  <p>MANUAL DE REGRAS</p> <p>Vamos subir o rio Pomba?</p>	<p>O QUE É PIRACEMA?</p> <p>A palavra piracema tem origem na língua tupi e quer dizer "subida do rio" (pira = peixe, cima = subida). É um fenômeno anual onde os peixes migram em direção à cabeceira dos rios à procura de locais propícios para desova e alimentação de seus filhotes.</p> <p>TIPOS DE PIRACEMA</p> <p>Existem diferentes tipos de piracema. A mais conhecida é a do salmão, que migra do mar para as nascentes dos rios. No Brasil, a maioria dos peixes que fazem piracema vivem exclusivamente em rios, e migram das regiões mais baixas dos rios em direção às nascentes para se reproduzir.</p> <p>POR QUE ALGUNS PEIXES MIGRAM E OUTROS NÃO?</p> <p>Naquelas espécies que fazem piracema, a migração é necessária para o desenvolvimento dos ovários e testículos, maturação das gametas e posterior desova.</p> <p>QUANDO OCORRE A PIRACEMA?</p> <p>A piracema ocorre entre setembro e março. O principal fator que influencia a piracema é a chuva. Na época das chuvas, o nível dos rios sobe, a temperatura fica em torno de 22 a 28°C e o pH está entre 7,0 e 7,4.</p> <p>1</p>	<p>Antes de começar o jogo vamos conhecer os peixes do rio Pomba que fazem piracema e estão ameaçados de extinção!</p> <p>PIABANHA - <i>Brycon inezia</i> (Steindachner, 1876)</p> <p>A desova ocorre de dezembro a fevereiro, após a migração para as cabeceiras dos rios, e a fecundação é externa, sendo os ovos incubados em remansos e várzeas na época das cheias. É um peixe onívoro. Na fase juvenil, esse peixe come pequenos peixes. Quando adulto, prefere frutos, flores e sementes.</p> <p>PIRAPITINGA-DO-SUL - <i>Brycon apuliscus</i> (Cuvier, 1818)</p> <p>A migração reprodutiva ocorre no período das cheias. Costuma depositar seus ovos em lagoas e áreas inundadas. É um peixe onívoro. Alimenta-se basicamente de frutas e sementes, mas pode ingerir crustáceos, moluscos e insetos.</p> <p>GRUMATÃ - <i>Ptychocheilichthys vimbóiaza</i> Kner, 1859</p> <p>Realizam migração reprodutiva. Tem hábitos alimentar detritívoro (pequenos invertebrados e matéria orgânica em decomposição, existente no fundo de lagoas e rios). Era uma espécie relativamente abundante no passado e continua a ser alvo de pesca em poucas localidades. Suspeita-se que essa espécie esteja extinta na natureza.</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>CASCUDO-LEITEIRO</p> <p><i>Pogonopoma paratybae</i> (Steindachner, 1877)</p> <p>Conhecido popularmente como cascudo leiteiro. É endêmico da bacia do rio Paraíba do Sul. Há poucos registros de capturas dessa espécie, sendo que, todos os animais são provenientes da calha principal do rio Paraíba do Sul e do rio Pomba. Vivem em áreas de forte correnteza e substratos rochosos. Acredita-se que a reprodução dessa espécie ocorra entre os meses de dezembro e março, período de cheias dos rios Paraíba do Sul e Pomba.</p>  <p>4</p>	<p>SURUBIM-DO-PARAÍBA</p> <p><i>Steindachnerichthys paratybae</i> (Steindachner, 1876)</p> <p>É um peixe que realiza migrações de desova. Seu hábito alimentar é carnívoro bentopélagico, com a dieta consistindo de peixes e crustáceos. Ocorre originalmente em toda a bacia do rio Paraíba do Sul, onde sustentava pescas modestas. Está intimamente associado a pedras em poços com corredeiras. Atualmente está extinta comercialmente.</p>  <p>5</p>	<p>OBJETIVO DO JOGO:</p> <p>Chegar à nascente do rio para se reproduzir.</p> <p>REGRAS:</p> <p>Durante a piracema (subida do rio), as espécies terão diversos obstáculos a serem superados. Por outro lado, ocorrerão eventos que irão auxiliar a piracema e a reprodução dos peixes.</p> <p>VENCEDOR:</p> <p>O vencedor será aquele que chegar à nascente primeiro.</p> <p>ORDEM DAS JOGADAS:</p> <p>A sequência dos jogadores será definida pela ordem decrescente do sorteio do dado. Em caso de empate, joga-se o dado novamente até desempatar pela face mais alta do dado.</p> <p>INÍCIO DO JOGO:</p> <p>Após definida a ordem dos jogadores, todos devem se posicionar na casa do pH. Cada jogador deverá lançar o dado e ler o conteúdo da carta azul.</p> <p>SEQUÊNCIA DO JOGO:</p> <p>Após a primeira rodada, todos os jogadores deverão andar o número de casas que o dado indicar. Se o jogador cair em uma casa vermelha, verde ou amarela, o mediador deverá ler o conteúdo da carta, e o jogador deverá realizar o conteúdo indicado pelo surubim.</p> <p>Se o jogador cair em uma casa com a mesma espécie de seu peixe, deverá avançar para a próxima casa com a mesma espécie.</p> <p>6</p> <p>7</p>

Figura 3. Manual de regras do Jogo Piracema.

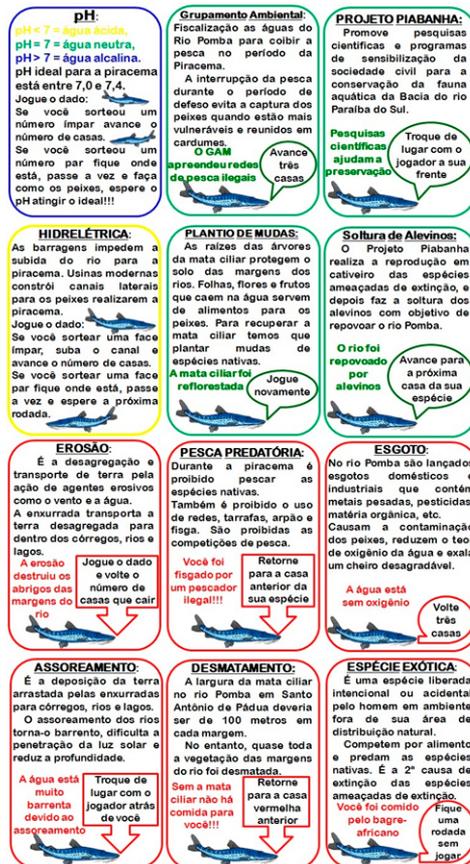


Figura 4. Cartas azul, verdes, amarela e vermelhas do Jogo Piracema.

3.3 Regras do jogo

O jogo comporta de dois a cinco jogadores representados pelos peões (Figura 3). O objetivo do jogo é chegar à nascente do rio para se reproduzir, de modo que o vencedor será aquele que chegar primeiro à casa da nascente. O jogo tem início com todos os jogadores se posicionando na casa inicial (pH) (Figura 1). A ordem dos jogadores será definida pela a ordem decrescente do sorteio do dado. Em caso de empate, joga-se o dado novamente até desempatar pela face mais alta do dado. Cada jogador deverá lançar o dado e o mediador (professor) irá ler o conteúdo da carta azul (Figura 4). Após a primeira rodada, todos os jogadores deverão andar o número de casas que o dado indicar. Durante a piracema as espécies têm diversos obstáculos a serem superados. Por outro lado, também ocorrem eventos que auxiliam a piracema e a reprodução dos peixes. Se um jogador cair em uma casa amarela, verde ou vermelha (Figura 1), o mediador deverá ler o conteúdo da respectiva carta (Figura 4), e o jogador deverá realizar o conteúdo indicado pelo surubim. Se o jogador cair em uma casa na trilha com a mesma espécie de seu peão, deverá avançar para a próxima casa com a mesma espécie.

3.4 Validação do jogo

Após a utilização do jogo, ele foi validado por 15 alunos objetivando avaliar a aplicabilidade do jogo, interesse e aprendizagem dos alunos. A estrutura de avaliação foi um questionário adaptado de Nascimento et al. (2014) (Tabela 1). As questões fechadas foram analisadas

quantitativamente e as respostas descritivas das questões 6, 7, 8 e 9 foram analisadas qualitativamente tendo como referencial metodológico a análise de conteúdo segundo [Bardin \(2016\)](#). Na questão 6, inicialmente foi feita uma leitura flutuante das respostas, que conforme [Bardin \(2016\)](#), é o primeiro contato com o material que será submetido a análise, e posteriormente adotou-se a categorização das frases em quatro categorias. A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um *corpus* textual a partir de critérios definidos ([Bardin, 2016](#)).

Tabela 1

Questionário utilizado para avaliação do jogo piracema.

Questões	Alternativas de respostas
1) O que você achou do jogo?	() Ótimo () Bom () Indiferente () Ruim () Péssimo
2) O que você achou do visual do jogo?	() Ótimo () Bom () Indiferente () Ruim () Péssimo
3) Como foi entender e jogar?	() Muito fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito difícil
4) O que você aprendeu é importante para o seu dia-a-dia?	() Muito importante () Importante () Indiferente () Pouco importante () Nada importante
5) Sobre o tempo utilizado para jogar:	() Foi suficiente () Foi insuficiente
6) Depois do jogo você se lembra das informações relacionadas a piracema?	() Sim () Não, por que? (Escreva no verso)
7) Você se divertiu?	() Sim () Não, por que? (Escreva no verso)
8) Você recomenda seus colegas jogarem?	() Sim () Não, por que? (Escreva no verso)
9) Comentários, sugestões, dúvidas, críticas, etc.	Escreva no verso.

As respostas descritivas das questões 6, 7, 8 e 9 foram subjetivas acerca das opiniões dos alunos em relação ao jogo propriamente dito e a importância atribuída às informações de seu conteúdo conceitual. A análise dessas respostas foi feita utilizando-se a ferramenta *Tag-Crowd* ([Steinbock, 2018](#)). Essa é uma ferramenta online de processamento de dados textuais a partir de sua visualização por meio de uma nuvem de palavras (*word cloud*), a qual permite a visualização dos termos-chaves contidos em um texto.

Por último, cabe ressaltar que a participação dos alunos foi voluntária, os questionários foram respondidos de forma anônima, e a participação dos alunos no jogo não constituiu qualquer tipo de avaliação e não atribuiu nota aos alunos em nenhuma disciplina regular.

4. Resultados e discussão

Os resultados quantitativos referentes à utilização do Jogo da Piracema estão demonstrados na Tabela 2. Pode-se observar que o recurso didático foi bem avaliado pelos alunos participantes. Nas questões 1, 2, 3 e 4, os alunos responderam majoritariamente as primeiras opções (questões 1-2: ótimo/bom, questão 3: muito fácil/fácil, questão 4: muito importante/importante). Apenas três alunos (20%) responderam na questão 3, que entender e jogar foi regular, enquanto apenas um aluno (6,66%) respondeu que foi difícil. Os percentuais de respostas nas referidas questões são mais representativos que aqueles obtidos por [Nascimento et al. \(2014\)](#) em seu jogo “ClassFish”. Os autores obtiveram 33,3% de respostas Ótimo/Bem elaborado, bom e ótimo/maravilhoso/prazeroso.

Com relação às regras do jogo, os dados avaliativos dos autores mencionados anteriormente indicaram que 100% dos alunos do Ensino Médio classificaram as regras como claras ou eficazes. Nesse item, nossos dados foram pouco inferiores, onde 73,34% dos alunos classificaram as regras como muito fácil/fácil, enquanto 26,66% acharam as regras regulares/difíceis. A relevância das informações disponíveis no jogo também foi bem avaliada, já que 100% dos alunos consideraram o assunto muito importante/importante para o seu dia a dia (questão 4).

Na questão 5, apenas dois alunos (13,34%) responderam que o tempo para jogar foi insuficiente. Um desses alunos não escreveu seus argumentos, e o outro respondeu que *“precisaria de mais tempo para decorar”*. A resposta do segundo aluno nos chamou atenção, pois, mesmo com a utilização de um material lúdico, que não envolvia cartas-pergunta, e, portanto, não necessitava de respostas “decoradas”, esse aluno ainda pensa o ensino como memorização de conteúdo. Como os questionários foram respondidos de forma anônima, não sabemos sua identificação e nem a razão de tal resposta. Com base na concepção bancária da educação exposta por Freire (1987), uma alternativa para essa resposta é o hábito de recepção pelo aluno dos conteúdos feitos pelo professor, sem a devida reflexão sobre o que estuda, apenas memoriza.

Apenas um aluno marcou nas questões 6 e 8 a opção (não). No entanto, em ambas não argumentou a(s) causa(s) da não lembrança das informações relacionadas a piracema (questão 6) e porque não recomendaria seus colegas utilizarem o Jogo Piracema (questão 8). Aqui também podemos apenas levantar hipóteses acerca dessas respostas negativas. Gallo (2017), afirma que a etimologia do verbo “ensinar” deriva de *insignare*, que pode ser traduzido como colocar um signo. Completa dizendo que signo é aquilo que se segue, e, portanto, ensinar é colocar sinais para que outros possam orientar-se. Os resultados obtidos por Jorge, Guedes, Fontoura e Pereira (2009) corroboram a ideia do autor anterior, quando avaliaram a aplicação de um jogo didático de biologia no terceiro ano do ensino médio. Três alunos justificaram que não gostaram do jogo, sendo que dois afirmaram que não gostavam da disciplina em questão, enquanto o outro aluno achou o material chato.

Tabela 2

Respostas de 15 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Santo Antônio de Pádua/RJ acerca da utilização do Jogo Piracema.

Questões	Opções de resposta				
	Ótimo	Bom	Indiferente	Ruim	Péssimo
1	11 (73,33%)	4 (26,67%)	-	-	-
2	4 (26,67%)	10 (66,67%)	1 (6,66%)	-	-
3	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
	2 (13,34%)	9 (60,0%)	3 (20,0%)	1 (6,66%)	-
4	Muito importante	Importante	Indiferente	Pouco importante	Nada importante
	7 (50,0%)	7 (50,0%)	-	1 (6,66%)	-
5	Foi suficiente	Foi Insuficiente	-	-	-
	13 (86,66%)	2 (13,34%)	-	-	-
6	Sim	Não	-	-	-
	14 (93,34%)	1 (6,66%)	-	-	-
7	Sim	Não	-	-	-
	15 (100,0%)	-	-	-	-
8	Sim	Não	-	-	-
	14 (93,34%)	1 (6,66%)	-	-	-

Os dados categorizados da questão 6 estão demonstradas na Tabela 3. Apenas um aluno não respondeu a parte descritiva dessa questão. As categorias “reprodução” e “migração/reprodução” foram majoritárias quando comparadas com as outras duas categorias. A nuvem de palavras para essa questão corroborou a importância dos termos “peixe” e “reprodução” (Figura 5), indicando que esses termos foram mais lembrados pelos alunos. Na nuvem de palavras, os termos “proibido”, “esgoto” e “poluição” não se destacaram dentro do *corpus* textual. Contudo, é importante salientar que essas palavras abordaram questões essenciais para a conservação das espécies envolvidas no jogo. O termo “proibido” em referência a legislação (Lei n. 7.653/88) que proíbe a pesca durante a piracema foi um dado importante, uma vez que a pesca predatória e em períodos de piracema são a segunda principal causa de extinção para a ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul (Honji et al., 2017). A questão da proibição da pesca durante a piracema demanda um trabalho mais amplo e popular, uma vez que, até mesmo comunidades tradicionais de pescadores não associam a proibição da pesca como um fator de preservação das espécies, pois, o período de defeso visa proteger a reprodução dos peixes, e não apenas proibir a pesca (Dantas, Andrade, Neta e Júnior, 2017). Os outros termos da nuvem de palavras que merecem destaque abordaram a questão dos efluentes e sua relação com a oxigenação da água. O rio Pomba recebe esgotos domésticos e industriais, sendo que esses últimos já causaram grandes acidentes ambientais e provocaram uma imensa mortandade de peixes no rio (Cassali, 2017).

Tabela 3

Categorização das respostas referentes a questão 6 do questionário de validação do Jogo Piracema. Depois do jogo você se lembra das informações relacionadas a piracema?

Categorias	Respostas
Migração	- “Que nadam ao contrário da correnteza e que tem que chegar num lugar que eu não lembro o nome”.
Reprodução	- “Reprodução dos peixes” - “É a reprodução dos peixes” - “Não pescar no período de reprodução” - “Reprodução dos peixes nas nascentes” - “Que eles se reproduzem nas correntezas” - “Me lembro mais ou menos: a piracema é a reprodução dos peixes” - “Piracema é o tempo de reprodução dos peixes, é o tempo proibido de pescar, e o período é outubro a março”.
Migração/ Reprodução	- “Que os peixes precisam subir o rio para se reproduzir” - “É os peixes subindo a nascente para cima, para se reproduzir” - “Sim, eles sobem uma cachoeira para ir a uma nascente e se reproduzir” - “Piracema é a época em que os peixes nadam contra a correnteza até a nascente para por seus ovos” - “Lembro que os peixes nadam contra a correnteza, e março e outubro não podemos pescar por causa da reprodução”.
Poluição	- “No esgoto os peixes ficam sem oxigênio, pois há muita poluição e eles acabam ficando sem espaço suficiente para nadar”.

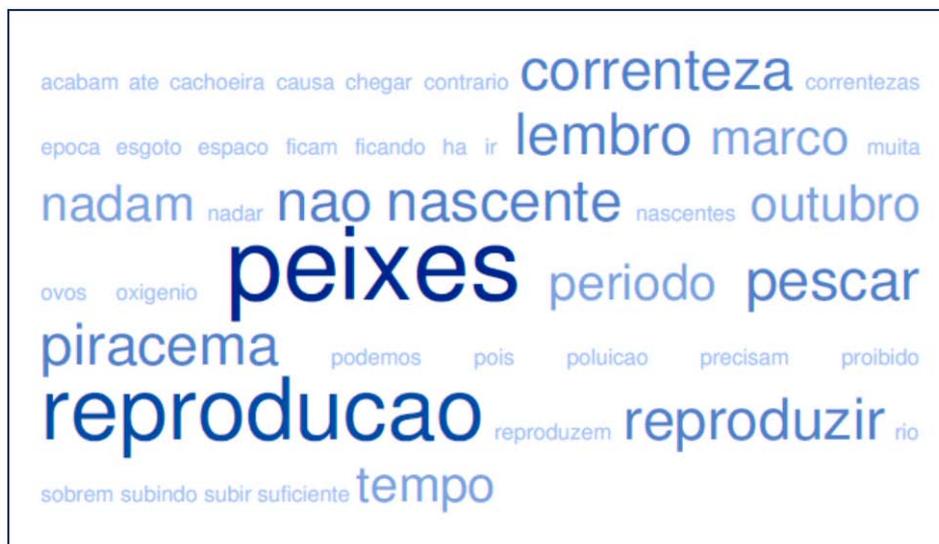


Figura 5. Nuvem de palavras referente à questão 6 do Jogo Piracema.

O *corpus* textual referente às questões 7, 8 e 9 está demonstrado na Tabela 4. As nuvens de palavras referentes a esse *corpus* textual estão ilustradas na Figura 6. O termo “legal” foi o mais expressivo nas questões 7 e 9 (Figura 6A, C). Na questão 8 (Figura 6B), ressaltamos os termos “acho”, “gostar” e “também”. Jorge et al. (2009) obtiveram um elevado percentual de aceitação para um jogo didático (80%), tendo como justificativas as expressões “porque foi divertido, descontraído, animado, educativo ou interessante”. O verbo “divertir” e suas variações também foram encontrados no presente trabalho. Nas questões 7 e 8, o verbo “apren-

der” e suas variações apareceram de forma menos expressiva, entretanto, na questão 9 esse verbo apareceu de uma forma mais expressiva. Esses dados indicam que a imagem do jogo da piracema para os alunos foi uma atividade divertida e com aprendizagem. [Muline et al. \(2013\)](#) reforçam nossos achados afirmando que os ensinamentos abordados ludicamente são absorvidos e assimilados pelos alunos com maior facilidade.

Tabela 4

Respostas referentes as questões 7, 8 e 9 do questionário de validação do Jogo Piracema.

Questões	Respostas
Questão 7: Você se divertiu?	<ul style="list-style-type: none"> - “Foi legal” - “É muito legal” - “Porque é muito legal” - “É uma maneira legal de aprender” - “Porque foi legal os desafios do jogo” - “É um jogo que a gente se diverte enquanto aprende”
Questão 8: Você recomenda seus colegas jogarem?	<ul style="list-style-type: none"> - “O jogo é ótimo” - “Porque é uma maneira divertida de se aprender” - “Porque eu gostei e acho que eles vão gostar também” - “Porque achei legal e acho que eles iriam gostar também”
Questão 9: Comentários, sugestões, dúvidas e críticas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - “Muito legal o jogo” - “O jogo é bom demais” - “Eu gostei do jogo, é bem legal” - “Foi um jogo muito interessante e divertido” - “Achei muito legal e aprendi muito sobre piracema” - “Foi bom, divertido, e deu para aprender sobre piracema” - “A piracema é que os peixes para subir a nascente para fazer a desova” - “Foi um jogo bem legal e eu aprendi sobre várias coisas que eu não sabia”

A seleção de conteúdos e a escolha de recursos didáticos para mediação do ensino é fundamental para que os alunos se apropriem dos conceitos científicos abordados ([Coutinho e Miranda, 2019](#)). No que concerne aos conteúdos, os PCNs ([Brasil, 1998](#)) salientam que a educação deve considerar a construção de referências nacionais comuns em todas as regiões brasileiras, mas também deixam claro que é preciso respeitar as diversidades regionais, culturais e políticas existentes no país. Ambos os aspectos visam criar condições para que os alunos tenham acesso a um conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania. Como na maioria das escolas do Brasil, o principal material disponível para os alunos é o livro didático, o qual é produzido em escala nacional para atender uma demanda comercial. Dessa forma, os conteúdos são genéricos e visam construir apenas as referências nacionais.



Figura 6. Nuvens de palavras referentes às questões 7 (A), 8 (B) e 9 (C) do Jogo Piracema.

O rio Pomba tem uma rica biodiversidade ictiológica nativa, sendo que as espécies abordadas nesse material se encontram ameaçadas de extinção (Honji et al., 2017; Polaz e Moraes, 2014). Destruição de matas ripárias, assoreamento, poluição (doméstica e industrial) e introdução de espécies exóticas são alguns fatores que ameaçam as espécies. Entretanto, o principal fator de ameaça para as espécies migradoras são as barragens construídas ao longo do rio (Honji et al., 2017; Polaz e Moraes, 2014), uma vez que se tornam obstáculos intransponíveis para que os peixes realizem a piracema. Conhecer a piracema e os peixes migradores de uma região permite que o ensino seja contextualizado e significativo para esses alunos. Despertar o sentimento de pertencimento ao lugar é uma condição básica para protegê-lo, como afirmaram Dantas et al. (2017), o conhecimento ecológico tradicional pode auxiliar a proteção de habitats e espécies econômicas e culturalmente importantes.

Conforme Santana (2008 apud Almeida, Prochnow e Lopes, 2016, p. 3), uma atividade lúdica não deve objetivar que o aluno memorize um determinado conteúdo, mas, que esse conteúdo seja motivo de raciocínio, reflexão e que culmine com a construção do conhecimento. O Jogo Piracema avaliado no presente trabalho comunga com as concepções de Santana (op. cit.), uma vez que o jogo não utilizou cartas-perguntas, pois, para esse tipo de regra, os alunos memorizam o conteúdo antes de usar o recurso lúdico. Entretanto, como dissemos anteriormente, essa é uma armadilha paradigmática, pois, usa-se um recurso lúdico, porém, fundamentado na memorização.

Outra questão importante com relação à utilização de jogos didáticos é o momento de sua utilização e o conteúdo abordado. Há necessidade de que o assunto esteja em consonância com o planejamento escolar, pois, dessa forma o jogo e o assunto trazido por ele poderão preencher uma lacuna que eventualmente o livro didático adotado possa apresentar. Para isso, o(a) professor(a) deve planejar a construção, o assunto abordado e o momento de sua utilização.

5. Considerações finais

Os resultados obtidos indicaram que o recurso didático lúdico o “Jogo Piracema” atendeu a expectativa inicial de auxiliar o ensino da biodiversidade com ênfase nos peixes ameaçados de extinção do rio Pomba no Noroeste Fluminense. As escolas da região e os alunos não possuem recursos didáticos específicos que abordem a fauna regional e, por isso, o recurso apresentado nesse trabalho preenche essa lacuna.

Acredita-se que os objetivos foram alcançados, pois, a avaliação do Jogo Piracema feita a partir das respostas dos alunos ao questionário pode-se perceber que eles foram sensibilizados com diversas questões abordadas no jogo, tais como migração reprodutiva dos peixes, poluição e proibição da pesca durante o período de defeso. Embora não tenha sido citado pelos alunos, mas após sua utilização, o(a) professor(a) poderá retornar para reflexão algumas questões envolvidas no jogo, como construção de barragens e produção de energia elétrica, introdução de espécies exóticas, preservação das matas ripárias, ações de fiscalização por órgãos governamentais e a atuação de organizações não-governamentais (ONGs). Concluindo as questões relativas aos objetivos iniciais do trabalho, pode-se retornar aos dados avaliativos para observar que o jogo possui potencial de ensino para os temas conservação e preservação dos peixes ameaçados de extinção.

Por último, cabe ressaltar que o jogo descrito nesse trabalho abordou uma situação específica da região Noroeste Fluminense e espécies endêmicas da bacia do rio Pomba. Porém, pode-se afirmar que esse recurso didático contribui para o ensino em qualquer região do Brasil ou do exterior, uma vez que sua construção e metodologia podem ser adaptadas para qualquer outra bacia hidrográfica. Ainda com o intuito de construção colaborativa do ensino pode-se fazer *download* de uma versão básica do tabuleiro, manual de regras e cartas do jogo no endereço eletrônico:

<https://drive.google.com/drive/folders/1bd9sqHcU5z1waiaFgGZ7HfH-vjMz766?usp=sharing>

Referências

- Almeida, M.N. (2018). Como um pinheiro e um sagui podem causar a extinção de várias espécies. En: Jannuzzi, C.M.L. (Org.). *Meio ambiente e sustentabilidade* (pp. 33-41), Niterói: PROEX/UFF.
- Almeida, C.M.M., Prochnow, T.R., y Lopes, P.T.C. (2016). O uso do lúdico no ensino de ciências: jogo didático sobre a química atmosférica. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 11(2), 228-239.
- Almeida, M.N., Pereira, T.M., Almeida, A.C.M., Freitas, C.C.C., y Faria, A.C.O. (2017). O rio Pomba sob o olhar dos alunos do Ensino Fundamental, segundo segmento, em duas escolas municipais de Santo Antônio de Pádua/RJ. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 10 (2), 16-38.
- Andrade, E.S., Andrade, E.A., Felizardo, V.O., Paula, D.A.J., Veras, G.C., y Murgas, L.D.S. (2015). Biologia reprodutiva de peixes de água doce. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 39(1), 195-201.
- Barcellos, L.R., y Rincón Filho, G. (2019). O ensino do conteúdo de peixes cartilaginosos com auxílio de material lúdico. *Braz. J. of Develop.*, 5(10), 20175-20188.
- Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Lei n. 7.653, de 12 de fevereiro de 1988. Altera a redação dos arts. 18, 27, 33 e 34 da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna, e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7653.htm.

- Secretaria de Educação Fundamental (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF.
- Base Nacional Comum Curricular (BNCC). (2017). *Educação é a Base*. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME.
- Candido, C., y Ferreira, J.F. (2012). Desenvolvimento de material didático na forma de um jogo para trabalhar com zoologia dos invertebrados em sala de aula. *Cadernos da Pedagogia*, 6(11), 22-33.
- Carvalho, E.F.F., y Braga, P.E.T. (2013). Jogo de tabuleiro como uma estratégia auxiliadora para o ensino de zoologia, com ênfase para as serpentes. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 6(3), 202-217.
- Cassali, N. K. (2017). Desastres ambientais: regulação e métodos de compensação. *Revista de Direito da Empresa e dos Negócios*, 1(2), 107-126.
- Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2007). *Caderno de Ações - Bacia do Rio Pomba*. Anexo 5 do Relatório Contratual R-10. Fundação. Coppetec, 110 p. Recuperado de <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/Caderno%205%20-%20Pomba.pdf>.
- Coutinho, C., y Miranda, A.C.G. (2019). Formação inicial de professores de ciências da natureza: relatos de uma prática docente diferenciada. *Revista Insignare Scientia*, 2(2), 221-231.
- Cunha, M.S., Henriques, L.A.F., Rocha, C.A.M., Bonato, F.C., y Teixeira, P.P.M. (2015). A cartilha “peixes amazônicos” como ferramenta lúdica no ensino dos seres vivos. *Investigação*, 14(6), 134-139.
- Dantas, J.G., Andrade, T.S.O.M., Neta, R.N.F.C., y Júnior, A.R.T. (2017). Conhecimento tradicional sobre piracema e defeso da pesca em duas comunidades da área de proteção ambiental da baixada maranhense, Brasil. *Atos de Pesquisa em Educação*, 12(3), 641-659.
- Delizoicov, D., Angoti, J.A., y Pernambuco, M.M. (2011). *Ensino de ciências – fundamentos e métodos*. São Paulo: Editora Cortez.
- Ferreira, F.A., Vaillant, V.S., Maneiro, V.C., Santos, L.M., Cardozo, S.V., y Vasconcellos, R.F.R.R. (2016). O jogo “caça mosquito” como material didático para ensinar a combater a dengue, zika e chikungunya nas escolas. *Revista da SBEnBio*, 9, 7400–7409.
- Formigosa, A.S., Araújo, A.S., Oliveira, J.C.S., y Campos, C.E.C. (2017). Intervenção no ensino-aprendizagem e elaboração de um material didático em Zoologia com ênfase em peixes para alunos do Ensino Fundamental, Santana/AP. *Biota Amazônia*, 7(4), 48-54.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. (17ª edição). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gallo, S. (2017). As múltiplas dimensões do aprender. *Perspectivas da Educação Matemática*, 10(22), 103-114.
- Heiser, R.D., y Bianchi, V. (2016). Reflexões sobre o estudo dos artrópodes no ensino médio e no curso de Ciências Biológicas da UNIJUI. *Revista da SBEnBio*, 9, 1822-1833.
- Hilsdorf, A.W.S., y Moreira, R.G. (2008). Piracema – por que os peixes migram? *Scientific American Brasil*, 79, 75-80.
- Honji, R.M., Tolussi, C.E., Caneppele, D., Polaz, C.N.M., Hilsdorf, A.W.S., y Moreira, R.G. (2017). Biodiversidade e conservação da ictiofauna ameaçada de extinção da bacia do rio Paraíba do Sul. *Revista da Biologia*, 17(2), 18-30.

- Jorge, V.L., Guedes, A.G., Fontoura, M.T.S., y Pereira, R.M.M. (2009, novembro). Biologia limitada: um jogo interativo para alunos do terceiro ano do ensino médio. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC, Brasil*, 7. Recuperado de https://moam.info/biologia-limitada-um-jogo-interativo-para-alunos-do-terceiro-ano-do-_5a2e40401723dd6de17587c6.html.
- Marinho, I. (2017). Processo de regionalização do Noroeste Fluminense. *Rev. Tamoios*, 13 (2), 78-93.
- Melo, A.C.A., Ávila, T.M., y Santos, D.M.C. (2017). Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. *Ciência Atual*, 9(1), 02-14.
- Muline, L.S., Gomes, A.G., Amado, M.V., y Campos, C.R.P. (2013). Jogo da trilha ecológica capixaba: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e a educação ambiental através da ludicidade. *R.B.E.C.T.*, 6(2), 183-195.
- Nascimento, V.V., Sotero, A.E.S., Costa, A.P., y Costa, I.A.S. (2014). Jogo didático “ClassFish” como estratégia de ensino aprendizagem de zoologia. *Revista da SBEnBio*, 7, 746-757.
- Oliveira, A.F., y Manzke, V.H.B. (2019). Presença da ictiofauna regional sul-riograndense nos livros didáticos utilizados em escolas públicas no município de Pelotas/RS. *Revista Educação Ambiental*, 69, 1-14.
- Peiter, C.C., Carrisso, R.C.C., y Pires, D.C.B. (2011). O arranjo produtivo local de Santo Antônio de Pádua (RJ). En: CETEM/MCTI (Ed.). *Recursos minerais & sustentabilidade territorial*. (177-198). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI.
- Polaz, C.N.M., y Moraes, M.B. (2014). Planos de Ação como estratégia para conservação de espécies ameaçadas de extinção - Estudo de caso: a biota aquática do rio Paraíba do Sul. En: W.S. Smith, (Org.). *Conectando peixes, rios e pessoas: como o homem se relaciona com os rios e com a migração de peixes*. (pp. 39-43). Sorocaba: Prefeitura Municipal de Sorocaba, Secretaria do Meio Ambiente.
- Presti, F.T., Almeida, T.A., Silva, G.F., Silva, H.E., Conrado, L.P., Cespede, L., Rodrigues, T.M., Barbirato, M., y Wasko, A.P. (2017). Conhecendo a arara-azul-grande: confecção e aplicação de um jogo didático como parte das ações de educação ambiental visando a conservação da espécie. *Revbea*, 12(2), 259-273.
- Ramos, I.P., Carvalho, E.D., y Diniz, R.E.S. (2009). Abordagem ecológica em educação ambiental: elaboração de um guia ilustrado de peixes de água doce. *Rev. Ciênc. Ext.*, 5(1), 74-87.
- Salati, E., Santos, A.A., y Klabin, I. (2006). Temas ambientais relevantes. *Estudos Avançados*, 20(56), 107-127.
- Santos, A.B., y Guimarães, C.R.P. (2010). A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 5(2), 1-9.
- Santos, J.F.L., y Brito, M.F.G. (2019). Educação inclusiva: modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia. *Revista Ciências & Ideias*, 10(3), 206-223.
- Silva, R.E.C., y Margueron, C. (2002). Estudo ambiental de uma pedreira de rocha ornamental no município de Santo Antônio de Pádua Rio de Janeiro. *Anuário do Instituto de Geociências*, 25, 151-171.
- Silva, A.A., Queiroz, E.F.F., Cavalcanti, M.E.S., Oliveira, V.M., y Almeida, A.V. (2015). Análise dos livros didáticos utilizados no ensino médio sobre peixes. *Educationis*, 3(1), 23-33.

- Silva, I.V., Fonseca, L.M., Tavares, C.S., Tavares, C.S., Carmo, A.M., y Sant'Ana, A.C. (2019). Desenvolvimento de jogos didáticos auxiliares em práticas transdisciplinares e da alfabetização científica no ensino das ciências da natureza. *Revista Insignare Scientia*, 2(4), 349-363.
- Silva-Neto, R., Burla, R.S., Werneck, L.G., y Maciel, C.P. (2013). Proposta social, econômica e ambiental de exploração da silvicultura nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense. *Sistemas & Gestão*, 8, 222-232.
- Silvestre, C.P., Bertolino, L.C., y Melo, V.P. (2014). A produção de rochas ornamentais no Noroeste do Estado do Rio de Janeiro: Santo Antônio de Pádua e Italva. *Rev. Tamoios*, 10(1), 114-127.
- Soares, J.L. (1993). *Dicionário etimológico e circunstanciado de Biologia*. São Paulo: Editora Scipione.
- Soffiati Neto, A. (2011). Breve estudo de eco-história sobre a utilização humana das florestas estacionais do norte-noroeste entre os períodos colonial e republicano. *Vértices*, 13(2), 7-30.
- Steinbock, D. (2018). *TagCrowd*. Recuperado de <https://tagcrowd.com/>.
- Tonini, L., Soares, L.M.S., Roldi, M.M.C., y Lopes, M.M. (2016). A coleção didática de peixes no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil: subsídios para o Ensino de Zoologia. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão*, 38(4), 347-362.
- Wammes, S.W. (2019). Estudando os anfíbios por meio de atividades lúdicas. *Revista Insignare Scientia*, 2(3), 278-286.