

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
RIO GRANDE DO SUL  
CAMPUS CANOAS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE  
SISTEMAS

LARISSA BOLZAN NEVES

**Herpetarium: Jogo de Perguntas e Respostas sobre  
Educação Ambiental alinhado à BNCC**

Canoas, 2 de dezembro de 2024

LARISSA BOLZAN NEVES

**Herpetarium: Jogo de Perguntas e Respostas sobre  
Educação Ambiental alinhado à BNCC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Canoas.

Orientador: Prof. MSc. Marco Aurélio Schünke

Canoas, 2 de dezembro de 2024.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional, Científica e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Campus Canoas

**ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Aos 11 dias do mês de dezembro de 2024, às  
16 horas, em sessão pública na sala EB do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Canoas, na presença da Banca

Examinadora presidida pelo(a) Professor(a):

MARCO AULÉLIO SCHÜPKE

composta pelos examinadores:

1. CARLA BALESTRO SILVA

2. MARCIO BIGOLIN

3. \_\_\_\_\_

o(a) aluno(a) MARISSA BOLTAN NEVES

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

HERZETARIUM: jogo de perguntas e respostas sobre  
Educação Ambiental alinhado à BNCC

como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso Superior de Tecnologia em  
Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Após reunião em sessão reservada, a Banca Examinadora  
deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido trabalho, divulgando o resultado  
formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata  
que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.

Marco Aurélio Schüpke  
Presidente da Banca Examinadora

Carla Balestro  
Examinador 01

Marcio Bigolin  
Examinador 02

\_\_\_\_\_  
Examinador 03

Marissa Neves  
Aluno

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>9</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 MOTIVAÇÃO.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	14
<b>2 ESTADO DA ARTE.....</b>	<b>16</b>
2.1 TAMAGOTCHI.....	16
2.2 NEKO ATSUME.....	17
2.3 ANIMAL SHELTER.....	18
2.4 ZEN KOI.....	19
2.5 POU.....	20
2.6 KAHOOT!.....	21
2.7 DUOLINGO.....	22
2.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS JOGOS.....	23
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>26</b>
3.1 BNCC e suas habilidades.....	26
3.2 Evolução dos jogos e seu impacto na cultura popular.....	27
3.3 Jogos como ferramentas de ensino.....	28
3.4 Responsabilidade e cuidado animal.....	28
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
<b>5 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>33</b>
5.1 MODELAGEM.....	35
5.2 IMPLEMENTAÇÃO.....	39
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>44</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE A - Questionário Aplicado-Pesquisa.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE B - Arte não utilizada.....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE C - Questionário Aplicado-Jogo.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE D - Perguntas Padrão.....</b>	<b>67</b>

## RESUMO

Este projeto tem como objetivo desenvolver uma ferramenta educativa voltada para alunos do terceiro ano do ensino fundamental de ciências naturais, em conformidade com as habilidades previstas na BNCC: EF02CI04 e EF03CI04. A ferramenta tem como propósito desmistificar medos e combater a desinformação sobre cobras, tendo como ênfase a espécie Píton-bola (*Python regius*). Essa espécie, conhecida por sua natureza dócil e sua popularidade entre criadores de répteis, serve como exemplo para ensinar sobre características biológicas e cuidados básicos de animais exóticos. A proposta é desenvolver um jogo de perguntas e respostas que, de maneira acessível e lúdica, forneça informações que ajudem os alunos a compreenderem a importância da convivência pacífica com esses animais e seu papel no equilíbrio ambiental. O jogo desenvolvido utilizando tecnologias Web como HTML, CSS, JavaScript e o framework Bootstrap poderá ser utilizado por professores do ensino fundamental para o auxílio nas aulas de ciências.

**Palavras-chave:** Ferramenta educativa, *Python regius*, BNCC, meio ambiente, tecnologias web.

## ABSTRACT

*This project aims to develop an educational tool designed for third-grade elementary science students, aligned with the skills outlined in the BNCC: EF02CI04 and EF03CI04. The tool's purpose is to demystify fears and combat misinformation about snakes, focusing on the Ball Python species (*Python regius*). Known for its docile nature and popularity among reptile breeders, this species serves as an example to teach biological characteristics and basic care for exotic animals. The proposal is to develop a question-and-answer game that, in an accessible and playful way, provides information to help students understand the importance of peaceful coexistence with these animals and their role in maintaining environmental balance. The game, developed using web technologies such as HTML, CSS, JavaScript, and the Bootstrap framework, can be used by elementary school teachers to support science classes.*

*Keywords: Educational tool, Python regius, BNCC, Environment, Web technologies*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dispositivo Tamagotchi.....	18
Figura 2 - Tela principal do jogo Neko Atsume.....	19
Figura 3 - Tela principal do jogo Animal Shelter.....	20
Figura 4 - Tela principal do jogo Zen Koi.....	21
Figura 5 - Tela principal do jogo Pou.....	22
Figura 6 - Tela de quiz de kahoot!.....	23
Figura 7 - Tela de perguntas de Duolingo.....	24
Figura 8 - Gráfico da pergunta 1.....	34
Figura 9 - Gráfico da pergunta 2.....	35
Figura 10 - Esboço da tela principal do jogo.....	35
Figura 11 - Diagrama de caso de uso.....	36
Figura 12 - Modelo do banco de dados.....	39
Figura 13 - Protótipo do jogo em Scratch.....	40
Figura 14 - Tela inicial do jogo utilizando Phaser.....	41
Figura 15 - Tela de login.....	42
Figura 16 - Tela de cadastro de aluno.....	42
Figura 17 - Tela de geração de relatório.....	43
Figura 18 - Tela principal do jogo.....	43
Figura 19 - Tela principal do jogo - perguntas.....	44
Figura 20 - Gráfico de pergunta 1.....	46
Figura 21 - Gráfico da pergunta 2.....	47
Figura 22 - Gráfico da pergunta 3.....	48
Figura 23 - Gráfico da pergunta 4.....	48
Figura 24 - Arte conceito do módulo genético.....	51
Figura 25 - Sprite de animação - Lineart.....	64
Figura 26 - Sprite de animação - Diferentes morfologias - Color.....	64
Figura 27 - Arte conceito tela inicial.....	64

## **LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 01 - comparativo de jogos.....</b>	<b>24</b>
--	-----------

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> - Folhas de Estilo em Cascata
HTML	<i>HyperText Markup Language</i> - Linguagem de Marcação de HiperTexto
JS -	<i>JavaScript</i>
UML -	<i>Unified Modeling Language</i> - Linguagem de Modelagem Unificada
PHP -	<i>PHP: Hypertext Preprocessor</i>
SQL -	<i>Structured Query Language</i>
BNCC	<i>Base Nacional Comum Curricular</i>
EF02CI04	<i>Ensino Fundamental, Segundo ano, Ciências, habilidade 04</i>
EF03CI04	<i>Ensino Fundamental, Terceiro ano, Ciências, habilidade 04</i>
IBAMA	<i>Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos recursos naturais renováveis</i>
UC	<i>User Case - Caso de Uso</i>
XAMPP	<i>X (cross-platform), Apache, MySQL, PHP e Pearl</i>

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos recentes da Universidade de Tel-Aviv, em Israel, afirmam que os humanos são considerados predadores alfa, estando no topo de sua cadeia alimentar há, no mínimo, dois milhões de anos (STUDY FINDS, 2021). Mesmo não sendo predados naturalmente por nenhum animal, humanos ainda reagem a alguns animais de forma semelhante a seus antepassados primatas. Um exemplo claro é a relação dos humanos com as serpentes. Segundo Hoehl (2017), crianças a partir dos seis meses de idade começam a reagir de maneira negativa quando apresentadas às serpentes, o que inclui vocalizações e expressões faciais de desgosto e desconforto.

Essa aversão inata do ser humano em relação a animais considerados perigosos, além de ser uma resposta evolutiva (HOEHL, 2017), pode ter consequências na forma como essas criaturas são representadas na sociedade. Em várias culturas e religiões, a cobra é vista como uma figura negativa, associada a maus presságios e más intenções. Na Bíblia, no livro de Gênesis, a serpente é descrita como traiçoeira e análoga a Satanás (BÍBLIA, Gênesis 3:1-24), sendo considerada a mais amaldiçoada das criaturas e inimiga do homem. Na mitologia nórdica, *Jörmungandr* é uma enorme serpente que antagoniza Thor, o deus do trovão, em vários contos (STURLUSON, 2005). Na antiga China, a cobra já era vista como um símbolo de traição e má sorte, influenciando a religião Taoísta (LAU, 2010). No zodíaco chinês, pessoas nascidas no ano da serpente são tidas como preguiçosas e arrogantes, embora também possam ser ambiciosas e sagazes.

Para combater o desprestígio em relação às serpentes e promover uma convivência mais harmoniosa entre humanos e esses animais, é fundamental investir em educação e conscientização pública. Uma estratégia eficaz seria o desenvolvimento de programas educativos como o Herpetarium, que propõe um jogo de perguntas e respostas com foco em escolas e comunidades. O objetivo será destacar informações científicas sobre as serpentes, enfatizando a baixa periculosidade da maioria das espécies, especialmente as brasileiras. Segundo o Instituto Butantan, 85% das espécies de serpentes brasileiras não representam risco ao ser humano (GLOBO UNIVERSIDADE, 2012), e desempenham

um papel ecológico essencial no controle de pragas e na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas.

Esse comportamento humano impróprio em relação às serpentes não apenas desequilibra o ecossistema, mas também afeta o próprio homem. Esses répteis são indispensáveis no controle de pragas, já que sua dieta inclui pequenos roedores, anfíbios e até outras espécies de cobras, incluindo algumas peçonhentas. O problema se agrava quando a desinformação, somada a fatores culturais, resulta na mortandade de espécies necessárias ao equilíbrio ambiental.

Manter répteis como animais de estimação pode ser uma maneira eficaz de reduzir a desinformação e o preconceito em relação a essas criaturas. Ao conviver de perto com esses animais, as pessoas podem ter maiores oportunidades de observar seus comportamentos e entender suas necessidades. A interação contínua com os animais em um ambiente doméstico pode permitir que os proprietários desmistifiquem alguns equívocos e concepções comuns, e tenham uma visão mais positiva e educada sobre esses animais. Por consequência, ao compreender suas necessidades e ter um melhor entendimento dos hábitos de animais exóticos, acaba-se por mitigar os efeitos negativos do homem na natureza.

Em particular, no que toca à criação de serpentes de maneira amadora, ou seja, somente com a intenção de manter o animal como mascote, sem obter lucro através de revenda ou reprodução, atualmente existem apenas cinco espécies que podem ser legalmente obtidas como animais de estimação segundo os órgãos reguladores como o Ibama (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente) (ESTADO DE MINAS, 2021). Elas são três espécies norte americanas não peçonhentas: A cobra do milho (*Pantherophis guttatus*), uma serpente de pequeno porte que por meio do mimetismo, tem a aparência da venenosa cobra-mocassim; A falsa coral ou cobra de leite (*Lampropeltis triangulum*), que como o próprio nome indica, imita a aparência da cobra coral; A cobra gopher (*Pituophis catenifer*), serpente que pode chegar a mais de dois metros de comprimento e mimetiza a cascavel; E duas espécies constritoras, que não utilizam de veneno para se alimentar: A endêmica jibóia (*Boa Constrictor*), cobra de porte médio; E a africana Píton-bola (*Python regius*), que devido ao pequeno porte e hábitos dóceis, tem sido uma das espécies mais procuradas por novos criadores. Ainda, vários requisitos devem ser preenchidos segundo o Ibama para que a venda seja legalizada, todos os espécimes

devem possuir um microchip de identificação, precisam ser adquiridos de criadores licenciados no país, e devem ter sido reproduzidos em cativeiro.

Tais limitações para a aquisição e o aumento na procura por répteis, leva muitos criadores de Píton-bola a recorrerem à captura de fêmeas com ovos na natureza e a venda dos filhotes logo após a eclosão, como se criados em cativeiro. Com isso, causa-se a diminuição da população natural desses animais e se introduz doenças e parasitas aos animais domesticados. Os animais podem mesmo ser obtidos de forma ilegal e sem controle de órgãos como o Ibama, o que pode ser prejudicial para a fauna local e para os próprios criadores legalizados (WILD, 2020).

Logo, por mais que cobras estejam se tornando animais de estimação cada vez mais populares, em especial as Pítons-bola, todos os trâmites envolvidos em adquirir um exemplar acabam elevando o custo total da criação (ESTADO DE MINAS, 2021). Esses processos colocam o valor final entre R\$2.000 e R\$7.000, desestimulando o consumidor. Mesmo quando comparado com animais como cães e gatos que, em alguns casos, podem chegar a custar mais de R\$10.000 por filhote, as cobras acabam envolvendo bem mais burocracia para sua aquisição (ESTADO DE MINAS, 2021).

Sabendo que a demanda por animais exóticos está aumentando e que o custo para adquirir e manter répteis é geralmente muito alto para novos criadores, utilizar a simples interação direta com os animais para atenuar a relação do homem com serpentes não aparenta ser uma solução economicamente viável. Uma resposta para esse problema pode estar na educação ambiental, que segundo Matos (2009), é indispensável para conscientizar pessoas, desde jovens, sobre o impacto do homem na natureza e os riscos ambientais por ele atribuídos. Neste sentido, trabalhar as questões de cunho ecológico de forma educativa pode mudar a visão do homem de que o que é selvagem precisa ser domado.

A força da educação ambiental na mudança de comportamento das pessoas pode ser melhorada quando se utiliza de metodologias mais envolventes. De forma geral e tradicional, isso tem sido feito com base em materiais impressos, palestras e documentários. De forma a abordar a educação ambiental de maneira efetiva, pode-se utilizar de tecnologias inovadoras, que têm o potencial de facilitar o aprendizado sobre as necessidades e os hábitos das cobras de forma prática.

Para atender este propósito, o trabalho propõe o emprego de um jogo de perguntas e respostas como uma alternativa para familiarizar pessoas com os hábitos das serpentes, que busca conscientizar crianças desde suas primeiras aulas de ciência, podendo também influenciar adultos de todas as idades. O jogo desenvolvido, chamado Herpetarium, constitui-se na criação virtual de uma ou mais cobras da espécie Píton-bola e se propõe a estimular uma interação mais saudável com os répteis, ensinando de forma lúdica como lidar com animais de estimação exóticos. Dentro desse desafio, os alunos poderão tomar decisões quanto ao manejo dos animais virtuais, os aproximando dos hábitos reais da espécie.

O jogador assumirá o papel de um criador de cobras, responsável por cuidar e gerenciar um terrário com uma ou mais cobras da espécie *Python regius*. A interface será intuitiva, com elementos visuais claros e menus simplificados para facilitar a navegação, especialmente considerando o público-alvo de alunos do terceiro ano do ensino fundamental. Ao se autenticar no jogo, o jogador terá acesso a uma página de instruções que explica como interagir com o jogo. A partir daí, o jogador será desafiado a responder perguntas sobre a saúde e bem-estar da cobra virtual, e à medida que as perguntas são respondidas, o jogador irá desbloquear novos terrários e novas cobras.

A dinâmica de perguntas e respostas será similar à de plataformas como o Kahoot e Duolingo, com perguntas de múltipla escolha apresentadas em estilo visualmente atraente e integradas ao cenário do jogo. Dependendo das respostas, o jogo oferecerá feedback imediato, explicando a razão de cada escolha ser correta ou incorreta. Assim, o jogador não apenas participa de um quiz, mas também recebe explicações educacionais que enriquecem seu entendimento.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular, ou BNCC (GOVBR, 2024), que prevê as habilidades que devem ser trabalhadas no ensino fundamental, os alunos do terceiro ano devem saber descrever características de animais como cor, tamanho, fases da vida e local onde se desenvolvem, bem como identificar seu modo de vida, como o que comem, como se deslocam e como se reproduzem. As perguntas serão retiradas com base nos conteúdos disponíveis por criadores licenciados e adaptados às habilidades EF02CI04 e EF03CI04.

## 1.1 MOTIVAÇÃO

O medo e a desinformação ambiental relacionada a serpentes muitas vezes causam reações exageradas e violentas em pessoas. Embora seja necessária a remoção de animais silvestres e com peçonha de ambientes urbanos por questões de segurança, casos de violência indiscriminada contra ofídios podem acontecer em várias áreas do país, que conta com mais de 370 espécies, das quais apenas uma minoria, 15%, apresentam veneno segundo o instituto Butantan (GLOBO UNIVERSIDADE, 2012).

Paralelamente, o interesse por esses animais de estimação exóticos tem crescido consideravelmente, especialmente por espécies como a Píton-bola devido a seu temperamento dócil e tamanho reduzido, se tornando uma das mais populares entre criadores (NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE, 2021). Para se ter um réptil como este, legalizado no Brasil, é necessário que o animal tenha sido reproduzido em cativeiros autorizados pelo órgão de fiscalização Ibama, os animais possuam histórico de saúde certificado e chips subcutâneos de identificação. Animais adquiridos de forma legal, para mascote, não podem ser revendidos ou utilizados para reprodução sem autorização do Ibama. Por tanto, o custo elevado e a burocracia necessária para a aquisição e manutenção desses animais ainda é uma barreira para muitos entusiastas. A partir deste contexto, esse trabalho pretende construir uma ferramenta que apresente às pessoas os hábitos de cobras, de forma a desmistificar os riscos associados a essas serpentes e ajudar a reduzir as ameaças de extinção da espécie, que podem acarretar no desequilíbrio da fauna. ao mesmo tempo que gera uma alternativa acessível para aqueles que adquirem interesse no manejo dessas serpentes.

## 1.2 OBJETIVOS

- **Objetivos Gerais**

Este trabalho teve como objetivo principal desenvolver uma ferramenta educativa interativa, na forma de um jogo online de perguntas e respostas, que contribua para a conscientização ambiental relacionadas a serpentes, com ênfase na *Python regius* ou

Píton-Bola. Para a implementação do jogo, foram escolhidas tecnologias Web como HTML, CSS, JS, bem como o framework Bootstrap. Além disso, o projeto buscou validar o impacto educacional da ferramenta através de testes práticos e questionários aplicados a professores de ciências.

- **Objetivos Específicos**

- Modelar e planejar o jogo
- Pesquisar sobre Píton-bola e alinhar às habilidades da BNCC: EF02CI04 e EF03CI04
- Planejar o design pedagógico do jogo inspirado na análise comparativa de sistemas similares.
- Desenvolver interface gráfica e programação do jogo utilizando as tecnologias de HTML,JS, CSS, PHP e MySQL.
- Testar e validar o jogo com professores do ensino fundamental.
- Analisar e apresentar os resultados.

## 2 ESTADO DA ARTE

Examinando as aplicações existentes, é possível identificar tanto elementos comuns quanto aspectos diferenciadores que contribuem para a diversidade e inovação nesse campo. Neste capítulo, serão investigados jogos conhecidos, como Tamagotchi, Neko Atsume, Animal Shelter, Zen Koi, Pou, Kahoot e Duolingo, cada um dos quais possui características específicas relacionadas à gestão de animais, perguntas e jogabilidade.

### 2.1 TAMAGOTCHI

Tamagotchi é um jogo eletrônico portátil que ganhou popularidade na década de 1990. O jogo foi desenvolvido pela empresa japonesa Bandai como um dispositivo que permitia aos jogadores tomar conta de um animal de estimação virtual. Nele, os jogadores são responsáveis por alimentar, banhar, brincar e garantir que as demais necessidades do animal virtual sejam atendidas. A jogabilidade se baseia em interações simples, com o pressionar de botões para realizar ações específicas (LAWTON, 2017). O Tamagotchi se destaca por sua simplicidade e pela necessidade de atenção constante para manter a saúde e a felicidade do animal de estimação e seu sucesso se deu principalmente pela inovação e interatividade, que combinavam a responsabilidade de cuidar de um ser virtual com os jogos eletrônicos portáteis.

O dispositivo era visto como um símbolo de status, formando uma tendência global na época. Com milhões de exemplares vendidos, o jogo tornou-se um ícone da década de 1990. As pessoas podiam dedicar um tempo e atenção consideráveis para tomar conta de seus animais de estimação. Além disso, a popularidade do jogo trouxe consigo uma série de debates sobre responsabilidade e sobre a relação entre humanos e animais. Segundo Lawton (2017), por ser algo que se encaixava tão facilmente na rotina dos usuários, o pequeno mascote não só passou a ser visto como um companheiro, como também mudou a forma como futuros jogos móveis passariam a ser desenvolvidos. Abaixo na Figura 1 é possível ver o dispositivo com o jogo mencionado. Seu case geralmente oval faz alusão ao seu nome já que Tamago (たまご) é traduzido para ovo na língua japonesa. Também há uma pequena corda de metal usada para acoplar o

dispositivo em mochilas, chaveiros ou simplesmente para segurar entre os dedos, já que a proposta é ser portátil.

Figura 1 - Dispositivo *Tamagotchi*



Fonte: Folha UOL (2023)

## 2.2 *NEKO ATSUME*

Neko Atsume, por sua vez, é um jogo mobile que oferece uma experiência mais passiva em comparação com o Tamagotchi. Nele, os jogadores são desafiados a atrair gatos para seu quintal, oferecendo-lhes brinquedos, comida e conforto. A jogabilidade é baseada em visitas esporádicas ao jogo para verificar quais gatos foram atraídos e tirar fotos deles. Neko Atsume proporciona uma experiência relaxante e observacional, focada em criar um ambiente agradável para os felinos.

Cutting (2019) explica como o jogo idle incorpora o estilo ‘progress while gone’<sup>1</sup>, fazendo com que o usuário não precise estar presente durante toda a sessão para que o jogo avance. Nesse estilo de jogo, só é preciso que o jogador interaja de forma rápida e pontual, fazendo com que as sessões de jogatina sejam rápidas e não atrapalhem no dia a dia da pessoa. Isso permite com que o usuário decida quando e por quanto tempo vai interagir com os animais, fazendo com que a experiência se torne mais dinâmica. Também segundo Cutting (2019) é necessário observar o sucesso do jogo com métricas diferentes da maioria dos outros jogos existentes no mercado, já que geralmente a

---

<sup>1</sup> *Progress While Gone* diz respeito a um estilo de jogo que permite ao jogador fazer progresso mesmo estando ausente. Essa abordagem incentiva a participação do jogador mesmo sem envolvimento ativo no jogo

principal métrica é o engajamento, que tem como um dos fatores relevantes o tempo gasto pelo jogador. No caso de jogos idle, o que deve ser levado em conta é a imersão e, mesmo sendo algo mais subjetivo, a satisfação e tranquilidade para o usuário, sendo este fator um daqueles em que *Neko Atsume* se destaca. Na Figura 2 abaixo é possível ver a tela principal do jogo com um jardim e muitos objetos colocados pelo jogador para atrair a atenção dos animais.

Figura 2 - Tela principal do jogo *Neko Atsume*



Fonte: *Neko Atsume* (2023)

### 2.3 ANIMAL SHELTER

*Animal Shelter* é um jogo em flash<sup>2</sup> que aborda a gestão de animais com uma abordagem centrada no resgate e cuidado de animais abandonados. Os jogadores assumem o papel de cuidadores de um abrigo de animais, sendo responsáveis por alimentar, limpar e encontrar lares adotivos para os mesmos. A jogabilidade envolve a realização de tarefas diárias e o gerenciamento de recursos limitados. Embora o jogo seja baseado em flash e possa ter limitações de disponibilidade, não sendo mais possível rodar em navegadores como era originalmente, estando limitado a emuladores, ele ainda fornece uma experiência envolvente de resgate e cuidado animal. A Figura 3 apresenta um apanhado geral da tela principal do jogo, dividida em quadrantes com animais diferentes em cada quadro.

<sup>2</sup> Flash é uma tecnologia usada para criar animações e jogos que roda diretamente em navegadores, popular entre os anos 2000 e 2010. Foi descontinuada em 2020.

Figura 3 - Tela principal do jogo *Animal Shelter*

Fonte: DoubleGames (2023)

## 2.4 ZEN KOI

Zen Koi oferece uma experiência diferente dos jogos anteriores, centrando-se na criação e evolução de peixes. Os jogadores começam com um pequeno peixe e devem alimentá-lo para ajudá-lo a crescer e evoluir para formas mais avançadas como mostrado na Figura 4 logo abaixo. A jogabilidade envolve a captura de insetos e outros pequenos animais para alimentar o peixe e desbloquear novas espécies. Zen Koi proporciona uma experiência meditativa e visualmente agradável, permitindo aos jogadores explorar um ecossistema aquático tranquilo.

Figura 4 - Tela principal do jogo *Zen Koi*

Fonte: *zenkoigame* (2023)

## 2.5 *POU*

É um jogo mobile que oferece uma ampla gama de atividades relacionadas ao cuidado de um animal de estimação virtual. Os jogadores podem alimentar, limpar, vestir e brincar com seu Pou, personalizando-o com uma variedade de opções de aparência. A jogabilidade é altamente interativa, permitindo que os jogadores joguem minigames, comprem itens e interajam com outros Pous, animais fictícios formados por um simples triângulo de pontas arredondadas e um par de olhos como pode ser visto na Figura 5. Pou apresenta uma abordagem abrangente para a gestão de animais de estimação virtuais, com uma ampla gama de funcionalidades para explorar.

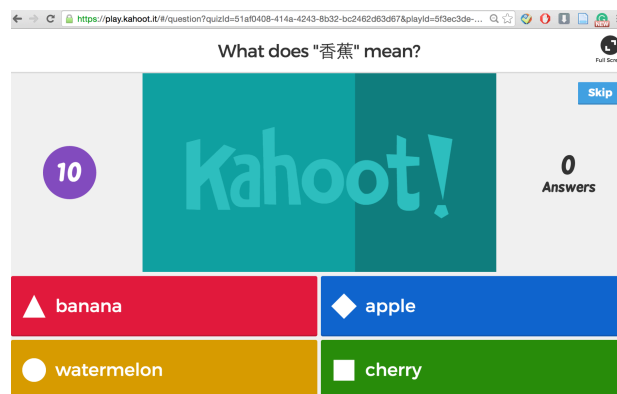
Figura 5 - Tela principal do jogo *Pou*

Fonte: Pou!(2023)

## 2.6 KAHOOT!

Kahoot! é uma plataforma interativa de aprendizado baseada em jogos norueguesa que começou em 2012, e é utilizada principalmente em ambientes corporativos e educacionais como ferramenta de engajamento, treinamentos e revisão (INFOPEDAGÓGICA, 2024). A plataforma permite que os usuários criem quizzes personalizados e participem de jogos em tempo real; A interface é colorida e intuitiva, utilizando símbolos, cores e textos para suas perguntas e respostas. As partidas consistem em um tempo onde a pergunta é mostrada simultaneamente para todos os participantes como pode ser visto na Figura 6. A pontuação é medida pela velocidade em que a resposta certa foi escolhida. A plataforma permite uma interação em tempo real entre os jogadores e promove uma certa competitividade ao apresentar um pódio ao final do quiz.

Figura 6 - Tela de quiz de kahoot!

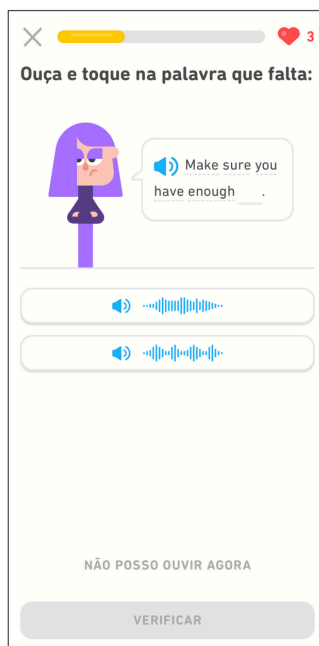


Fonte: Tesl-ej (2016)

## 2.7 DUOLINGO

É uma plataforma de línguas que iniciou seus serviços em 2012, criada pela empresa norte-americana de mesmo nome. O aplicativo utiliza técnicas de gamificação para ajudar os usuários a aprender novas línguas de forma interativa. No aplicativo, os usuários são convidados a fazer lições de perguntas e respostas relacionados à leitura, audição e escrita. A jogabilidade se baseia em elementos como pontuação, conquistas e desafios diários (NUSHI, 2017). Na Figura 7 é apresentado o sistema de perguntas e respostas da plataforma, onde a pergunta é feita por um personagem animado e ela apresenta algumas opções, com uma barra de progresso e um número de vidas.

Figura 7 - Tela de perguntas de Duolingo



Fonte: Duolingo (2024)

## 2.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS JOGOS

No contexto dos jogos mencionados, as ferramentas de interação em tempo real acabam desempenhando um papel crucial para a jogabilidade e a imersão dos usuários. Por exemplo, o Tamagotchi, mencionado anteriormente na seção 2.1, requer interações diretas e constantes do jogador para atender às necessidades do animal de estimação virtual. Essas interações envolvem alimentar o animal, fazer a limpeza de suas necessidades e garantir sua felicidade e saúde. Essa necessidade da atenção do jogador cria um senso de responsabilidade e laço emocional com o passar do tempo

Em contraste, jogos como Pou e Zen Koi oferecem uma experiência mais passiva, nas quais o jogador assume um papel quase que de observador e interage com os animais de uma forma mais contemplativa. Ainda sobre Zen Koi, o jogador tem como objetivo colecionar diferentes tipos de peixes com cores customizadas. O jogo trabalha de forma mais direta com sua interação, já que o jogador controla o animal que precisa caçar seu alimento para passar nos vários níveis e atingir seu potencial máximo se

tornando um dragão colecionável. O jogo proporciona uma experiência igualmente relaxante com um ar de serenidade e conforto.

Já no caso de Neko Atsume, não há nenhuma interação direta com os animais, visto que o objetivo é atrair os gatos virtuais para o quintal do jogador e lhes fornecer conforto e alimento. A jogabilidade está mais focada em observar o comportamento dos felinos e capturar momentos com os mesmos com o auxílio da câmera in-game. O jogo permite ao jogador a possibilidade de aproveitar a estética dos modelos dos gatos em um ambiente relaxante e tranquilo.

Além desses jogos, as ferramentas educacionais gamificadas Duolingo e Kahoot!, destacam-se pela abordagem inovadora ao aprendizado. O Duolingo utiliza práticas diárias com feedback instantâneo, gamificando o ensino de idiomas por meio de metas diárias e conquistas que engajam o usuário. Por outro lado, o Kahoot! promove interatividade em grupo, permitindo que professores criem quizzes dinâmicos para aprendizado em tempo real, utilizando competições saudáveis para engajar estudantes.

No que diz respeito à customização, Pou se destaca ao permitir que os jogadores personalizem seu personagem e ambiente de forma detalhada. Em Neko Atsume, a personalização está mais vinculada à escolha de objetos que ajudam a atrair gatos. Já o Kahoot! permite a personalização de quizzes, enquanto o Duolingo adapta o conteúdo ao progresso individual de cada usuário, promovendo um aprendizado mais eficiente.

Em resumo, enquanto jogos como Tamagotchi, Pou e Neko Atsume exploram interações e customizações para gerar engajamento, plataformas como Duolingo e Kahoot! se destacam pela gamificação aplicada à educação, ampliando os usos das interações digitais em contextos diversos. Essas ferramentas mostram como a experiência interativa pode ser adaptada tanto para o entretenimento quanto para o aprendizado.

O jogo desenvolvido Herpetárium apresenta características que une vários dos elementos dos jogos analisados como pode ser visto no Quadro 1 abaixo, especialmente em relação ao ensino e feedback. Diferentemente de jogos como Neko Atsume e Zen Koi, que oferecem uma experiência predominantemente passiva, o jogo combina elementos de interação ativa, como responder perguntas, similar ao que acontece no Duolingo e no Kahoot!. No entanto, destaca-se por seu foco em ensinar sobre biodiversidade, abordando diretamente aspectos da ecologia e biologia da Python

regius, algo que o aproxima de jogos como Animal Shelter e Zen Koi. Por fim, enquanto alguns jogos priorizam o relaxamento ou a estética, o foco deste projeto está no engajamento e aprendizado em tempo real, promovendo uma experiência lúdica e educativa que dialoga diretamente com os objetivos da BNCC.

Quadro 01 - comparativo de jogos

Critérios de comparação	<i>Tamagotchi</i>	<i>Neko Atsume</i>	<i>Animal Shelter</i>	<i>Zen Koi</i>	<i>POU</i>	<i>Kahoot!</i>	<i>Duolingo</i>	<i>Herpetarium</i>
Jogabilidade passiva e ativa	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Ensino sobre biodiversidade	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Acessível via Web	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Foco em relaxamento	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Feedback em tempo real	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓

Fonte: Autora

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo tem como principal objetivo apresentar o referencial teórico que fundamenta o estudo e desenvolvimento do jogo Herpetarium. Inicialmente é abordada a BNCC e a evolução dos jogos e sua importância na sociedade atual, além disso, serão discutidos os impactos que os jogos educativos têm no desenvolvimento da responsabilidade ambiental. Por fim, será abordada a relevância da exploração do papel humano nos cuidados de animais de estimação e de seu dever em garantir seu bem-estar.

#### 3.1 BNCC E SUAS HABILIDADES

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é um documento normativo que estabelece as competências e habilidades essenciais para a educação básica no Brasil, sendo um marco estruturante para a construção de currículos escolares em âmbito nacional. Ela também desempenha um papel estruturante na articulação de currículos escolares, assegurando que o ensino ofereça uma base comum em todo o país, enquanto respeita as especificidades locais e regionais (GOV.BR, 2024). Na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, a BNCC organiza o ensino em competências gerais e habilidades específicas por área do conhecimento, entre as quais a área de Ciências Naturais desempenha um papel essencial. Essa área visa promover o desenvolvimento do raciocínio científico, incentivando os alunos a compreender o mundo natural, a diversidade biológica e os fenômenos que os cercam.

Dentre as habilidades previstas para o ensino fundamental, destacam-se aquelas relacionadas ao estudo da biodiversidade e das relações ecológicas. A habilidade EF02CI04 da BNCC busca desenvolver a capacidade dos alunos de identificar e descrever características de plantas e animais, relacionando-as ao ambiente em que vivem. Essa habilidade fomenta a compreensão da diversidade biológica e sua interação com o meio, utilizando aspectos como tamanho, forma, cor, fase da vida e localização. Já a habilidade EF03CI04 complementa esse aprendizado ao explorar o modo de vida dos animais próximos ao ambiente dos alunos, incluindo alimentação, reprodução e locomoção.

Essas diretrizes tornam-se especialmente relevantes no contexto do jogo educativo Herpetarium. Ao explorar as características e hábitos desse animal, como seu comportamento, alimentação, habitat e importância ecológica, o jogo atende diretamente às competências propostas pela BNCC. A relação entre o conteúdo do jogo e as habilidades EF02CI04 e EF03CI04 reforça seu potencial como ferramenta pedagógica, ao mesmo tempo em que promove o engajamento dos alunos por meio de uma abordagem lúdica e interativa. Além disso, ao alinhar-se às diretrizes da BNCC, o jogo contribui para o objetivo de democratizar o acesso ao conhecimento científico, fortalecendo o raciocínio crítico e a consciência ambiental dos estudantes.

### 3.2 EVOLUÇÃO DOS JOGOS E SEU IMPACTO NA CULTURA POPULAR

Segundo Carrari (2007), os jogos acompanham o desenvolvimento da tecnologia e a necessidade de seus jogadores. A criação de ambientes imersivos tem transformado a experiência de jogar, tornando-a parte do cotidiano de seu público. Com o avanço da sociedade e da tecnologia, vê-se uma maior demanda de ferramentas mais interativas. Em especial, o maior alcance dos aplicativos em dispositivos móveis, ampliou a liberdade dos jogadores, que agora não dependem unicamente de um computador ou console com o jogo instalado (CARRARI, 2007). Tal fato, possibilita uma melhor adaptação ao dia-a-dia do usuário e oferece usabilidade e interatividade diferenciadas.

Nesse contexto, os jogos eletrônicos vão além de serem meras atividades de entretenimento, e se apresentam como poderosas ferramentas que têm a capacidade de ampliar o comportamento social, estimular a reflexão sobre habilidades executivas e proporcionar conexões entre as pessoas por meio de experiências compartilhadas. Segundo Mendes (2020), ao engajar-se em jogos, os indivíduos são expostos a situações e desafios que os levam a adotar diferentes papéis e a lidar com variadas situações, permitindo aos jogadores se afastarem temporariamente de suas experiências reais enquanto se aproximam de outras pessoas com interesses e vivências similares. Dessa forma, os jogos eletrônicos desempenham um papel significativo no desenvolvimento social e cognitivo, promovendo interações sociais saudáveis, estimulando a reflexão e o

aprimoramento de habilidades executivas, e facilitando a criação de vínculos e conexões entre os jogadores (MENDES, 2020).

### 3.3 JOGOS COMO FERRAMENTAS DE ENSINO

Os jogos, enquanto ferramentas pedagógicas, desempenham um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem. A integração de jogos didáticos no contexto educacional apresenta uma ampla gama de vantagens para o progresso acadêmico dos estudantes, englobando aspectos sociocognitivos e relações interpessoais (GONZAGA et al., 2017). No contexto da sala de aula, a utilização de jogos didáticos não apenas quebra a monotonia das aulas expositivas, mas também envolve os alunos de forma ativa no processo de construção do conhecimento.

Ao proporcionar uma abordagem lúdica, os jogos não apenas tornam o aprendizado mais estimulante, mas também promovem a socialização, disciplina e o desenvolvimento do convívio social por meio de atividades em grupo. A escolha consciente e eficaz de jogos como ferramentas educativas não só contribui para a compreensão mais profunda dos conteúdos, mas também fomenta a participação ativa dos alunos, alinhando-se com abordagens construtivistas e objetivos educacionais mais amplos.

### 3.4 RESPONSABILIDADE E CUIDADO ANIMAL

Em um estudo realizado por Matte (2014), que investigou o envolvimento de estudantes em relação aos direitos dos animais, foi constatado o interesse positivo e genuíno pelo assunto. Os alunos demonstraram através de questionários, preocupação e percepção das ações necessárias para garantir o bem-estar dos animais. No entanto, o estudo revelou um conhecimento limitado em questões mais teóricas sobre os cuidados e necessidades dos animais. Nesse contexto, há uma oportunidade de proporcionar mais situações de aprendizagem, valores e de troca de conhecimento em relação aos direitos dos animais. É interessante notar que, conforme observado por Matte (2014), os parâmetros curriculares das escolas muitas vezes não reconhecem o tema dos direitos

dos animais como uma área relevante de estudo. Essa ausência nos currículos pode resultar em uma limitação na abordagem e no alcance do assunto. Assim, surge a necessidade de uma maior integração de situações de aprendizagem e valores relacionados aos direitos dos animais no contexto educacional.

Proporcionar oportunidades para a troca de conhecimento e discussões sobre as complexidades éticas envolvidas nos cuidados aos animais pode não apenas preencher as lacunas de conhecimento identificadas no estudo de Matte (2014), mas também enriquecer a perspectiva dos estudantes sobre a relação entre os seres humanos e os animais. Essa abordagem, quando incorporada de maneira mais abrangente no ambiente educacional, pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e éticos em relação aos direitos dos animais.

## 4 METODOLOGIA

A abordagem para a condução do trabalho é do tipo qualitativa já que o objetivo é formar dados e valores de aprendizado. Quanto a sua natureza, a pesquisa é aplicada, já que envolve a resolução de um problema de forma prática (GERHARDT 2009). Para este trabalho, isto se traduz na implementação de um jogo que apresenta de maneira simples e lúdica como gerenciar um terrário de cobras da espécie Píton-bola, a partir de recursos definidos com base nos estudos realizados, enquanto o jogador responde perguntas sobre os hábitos dos animais.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, buscando compreender e avaliar como ferramentas digitais podem ser utilizadas para ensinar conceitos relacionados à biodiversidade e ao manejo de animais. Essa escolha foi motivada pela necessidade de criar uma solução que se alinhasse às habilidades previstas na BNCC, especialmente EF02CI04 e EF03CI04, que tratam do estudo de características e modos de vida de plantas e animais. Para embasar o conteúdo do jogo, foram consultadas fontes confiáveis como Brian Barczyk (BHB REPTILES, 2021) e Emily Roberts (SNAKE DISCOVERY, 2021), especialistas renomados no manejo de serpentes. Essas referências forneceram informações essenciais sobre alimentação, habitat, comportamento e cuidados necessários para a Píton-bola, garantindo que o conteúdo do jogo fosse preciso e educativo.

Com base nos dados levantados, foi planejado um jogo com foco em gerenciar um terrário virtual de Píton-bola. O planejamento envolveu a definição de objetivos pedagógicos e o alinhamento das mecânicas do jogo às habilidades da BNCC. A estrutura do jogo inclui perguntas interativas que avaliam o aprendizado do jogador enquanto ele realiza atividades como alimentar a cobra, monitorar suas condições ambientais e identificar características do seu comportamento. Além disso, o planejamento contou com a criação de diagramas de caso de uso, conforme o modelo UML, para mapear a interação entre o jogador e o sistema. A UML é uma linguagem padrão de modelagem utilizada no desenvolvimento de software, com o objetivo de representar graficamente o comportamento, as funcionalidades e a estrutura do sistema. Os diagramas de caso de uso, especificamente, ajudam a mapear as interações entre os

atores e as funcionalidades do software, facilitando a identificação dos requisitos do sistema. Tanenbaum (2006) reforça que tais representações contribuem para a clareza no desenvolvimento de sistemas, destacando suas funcionalidades e comportamentos. Dessa forma, a modelagem com UML foi fundamental para organizar e planejar as interações dentro do jogo, garantindo que o desenvolvimento atendesse aos objetivos educacionais.

Para a construção inicial do protótipo, foi escolhida a ferramenta Scratch, uma linguagem de programação baseada em blocos desenvolvida pelo MIT. O Scratch foi escolhido devido à sua facilidade de uso e sua popularidade no ensino de programação para iniciantes, permitindo uma rápida criação do protótipo do jogo. Após a validação do conceito, o jogo foi reestruturado e implementado utilizando tecnologias como HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, PHP e MySQL. Estas linguagens e ferramentas foram escolhidas para o desenvolvimento deste projeto pela familiaridade com as mesmas, pois fazem parte da grade do curso, e também apresentam grande flexibilidade para projetos Web.

HTML, sigla para HyperText Markup Language, é uma linguagem de marcação amplamente utilizada para estrutura de páginas web. Ela vem sendo utilizada desde o início dos anos 90. O JavaScript (Js) por sua vez, torna as páginas html dinâmicas, sendo a linguagem de programação mais popular para desenvolvimento Web. Em conjunto com HTML e Js, o CSS também é bastante utilizado para o desenvolvimento Web, servindo para descrever como os elementos web devem se comportar na página (W3SCHOOLS, 2024). Para complementar o CSS foi escolhido o Bootstrap, que é um framework Web de código aberto, muito utilizado para melhorar a versatilidade de sites e aplicações Web. No lado do servidor, ou *back-end*, a escolha se deu por utilizar a linguagem de programação interpretada PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) e o sistema de gerenciamento de dados MySQL, que utiliza como linguagem o SQL, também por sua ampla disponibilidade de suporte e integração com as linguagens escolhidas (W3SCHOOLS, 2024).

O HTML e o CSS foram utilizados para estruturar as páginas, garantindo uma interface intuitiva e visualmente atraente. O JavaScript foi empregado para adicionar interatividade e dinamismo, enquanto o Bootstrap facilitou a criação de layouts flexíveis e consistentes. MySQL e PHP foram a solução escolhida para armazenamento e

manipulação de dados, garantindo a persistência e organização de informações como as perguntas e resultados, utilizando o sistema Xampp para a implementação local.

O protótipo e a versão final do jogo foram apresentados a professores do ensino fundamental, biólogos e estudantes. Essa fase contou com o uso de questionários que avaliaram a jogabilidade, a experiência do usuário e, principalmente, o impacto do jogo no aprendizado. As respostas destacaram pontos como clareza das instruções, alinhamento com os conteúdos curriculares e a capacidade do jogo de engajar os participantes. Os resultados obtidos nos questionários foram analisados qualitativamente, revelando que o jogo promoveu uma compreensão significativa dos temas abordados, destacando os benefícios da ferramenta no contexto educacional e sugerindo melhorias com base no feedback dos participantes.

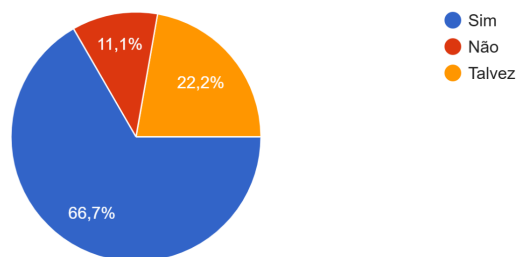
## 5 DESENVOLVIMENTO

Este capítulo apresenta o processo de modelagem e implementação do jogo, destacando como as decisões de design foram tomadas a partir do levantamento de requisitos e do retorno dos participantes de um questionário público (Apêndice A). O questionário tinha como objetivo compreender o conhecimento geral sobre as serpentes e entender quais funcionalidades seriam mais desejadas para um jogo com esses animais como foco principal. Entre as respostas coletadas, as mais interessantes foram sobre a importância de incluir informações educativas no jogo, onde mais de 60 por cento dos entrevistados responderam que sim como pode ser visto na Figura 8; Se os participantes consideram interessante a ideia de um jogo que envolve o cuidado de cobras como animais de estimação, cerca de 90% como pode ser visto na Figura 9; E por outro lado, se eles tem ou já tiveram uma cobra de estimação, onde todos os respondentes afirmaram que não, mas alguns dizem ter interesse.

Figura 8 - Gráfico da pergunta 1

Você acha importante ter informações educativas sobre cobras no jogo? (por exemplo, fatos sobre espécies de cobras, cuidados específicos, etc.)

9 respostas

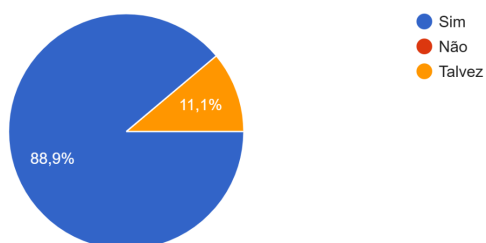


Fonte: Autora

Figura 9 - Gráfico da pergunta 2

Você acha interessante a ideia de um jogo que envolve o cuidado de cobras como animais de estimação?

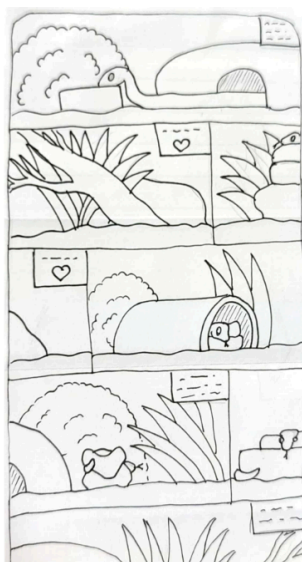
9 respostas



Fonte: Autora

Com base nessas e outras informações, foram definidos casos de uso mais relevantes para o desenvolvimento inicial. Como tela principal do jogo, há uma visão dos terrários com os animais em habitats individualizados, imitando como um criador veria seus animais. O primeiro esboço dessa tela pode ser observada na Figura 10 abaixo:

Figura 10 - Esboço da tela principal do jogo

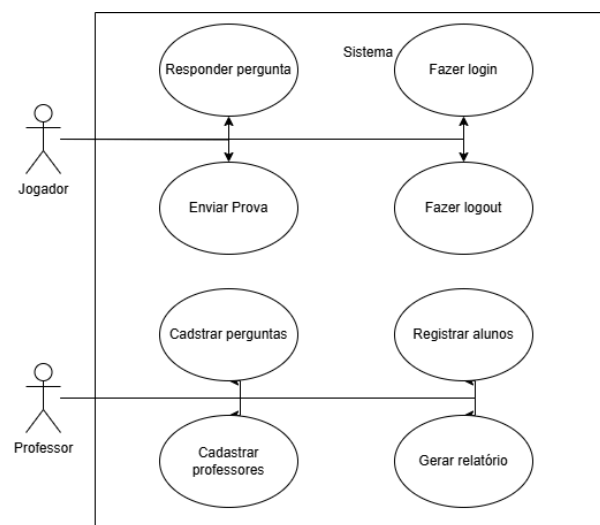


Fonte: Autora

## 5.1 MODELAGEM

A modelagem inicial do jogo foi estruturada com ênfase nos casos de uso relacionados ao gerenciamento de jogadores e autenticação, essenciais para estabelecer a base funcional do sistema. Foram priorizados os casos de uso UC01: Responder Pergunta, UC02: Fazer Login, UC03: Fazer Logout, UC04: Enviar Prova. Esses casos de uso garantem que o jogo ofereça uma experiência personalizada e segura, permitindo o acompanhamento educacional pelos professores. A Figura 11 a seguir apresenta o diagrama de caso de uso utilizado. A descrição detalhada de cada caso de uso é apresentada após o diagrama.

Figura 11 - Diagrama de caso de uso



Fonte: Autora

### Descrição dos casos de uso:

#### Caso de Uso UC01: Responder pergunta

**Ator Principal:** Jogador

**Descrição:** O caso de uso é acionado quando o jogador responde uma pergunta apresentada no jogo como parte do aprendizado.

**Fluxo Básico:**

- O jogador inicia o jogo e é apresentado a uma pergunta no formato de quiz.
- O jogador seleciona a resposta que considera correta.
- O sistema avalia a resposta e fornece feedback imediato (verde para correto, amarelo para incorreto), explicando a resposta certa e associando à habilidade da BNCC trabalhada.
- O sistema registra a pontuação e desbloqueia itens conforme o desempenho.

**Fluxo Alternativo:** Caso o jogador clique fora da área da modal, ela é fechada sem alterar o estado do jogo.

### **Caso de Uso UC02:** Fazer Login

**Ator Principal:** Jogador ou Professor

**Descrição:** O usuário realiza login para acessar o sistema

**Fluxo Básico:**

- O usuário insere nome e senha.
- O sistema valida as credenciais.
- O usuário é autenticado e direcionado ao menu principal com opções personalizadas.

**Fluxo alternativo:** Caso as credenciais estejam incorretas, o sistema exibe uma mensagem de erro e solicita nova tentativa.

**Regras de negócio:** Apenas jogadores previamente cadastrados podem realizar login.

### **Caso de Uso UC03:** Fazer Logout

**Ator Principal:** Jogador ou Professor

**Descrição:** O usuário encerra sua sessão no sistema.

**Fluxo Básico:**

- O usuário acessa a opção "Sair".

- O sistema encerra a sessão e retorna para a tela de login.

#### **Caso de Uso UC04:** Enviar Prova

**Ator Principal:** Jogador

**Descrição:** O jogador envia sua pontuação final para o sistema

**Fluxo Básico:**

- O jogador, clica no botão 'Enviar prova'
- O sistema salva a data e a pontuação do jogador no banco de dados

#### **Caso de Uso UC05:** Cadastrar perguntas

**Ator Principal:** Professor

**Descrição:** O professor adiciona novas perguntas ao banco de dados do jogo.

**Fluxo Básico:**

- O professor acessa a opção "Cadastrar Perguntas".
- O sistema apresenta um formulário para a inclusão da pergunta, alternativas, resposta correta e habilidade da BNCC associada.
- O sistema salva a pergunta no banco de dados.

**Regras de Negócio:** Apenas professores podem realizar o registro de novas perguntas

#### **Caso de Uso UC06:** Cadastrar professores

**Ator Principal:** Professor

**Descrição:** O professor cadastra novos professores no sistema.

**Fluxo Básico:**

- O professor acessa a opção "Cadastrar professores".
- O sistema apresenta um formulário para a inclusão de nome, email e senha.

- O sistema salva as informações no banco de dados.

### Caso de Uso UC07: Cadastrar alunos

**Ator Principal:** Professor

**Descrição:** O professor registra novos alunos no sistema.

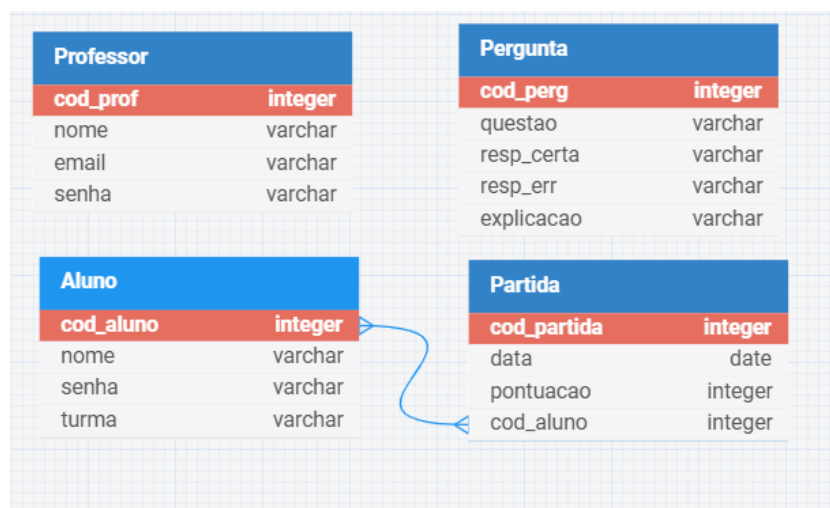
**Fluxo Básico:**

- O professor acessa a opção "Cadastrar Aluno".
- O sistema apresenta um formulário para a inclusão de nome, turma e senha.
- O sistema salva as informações no banco de dados.

**Regras de Negócio:** Apenas professores podem realizar o registro de novas perguntas

O banco de dados utilizado no desenvolvimento do jogo foi projetado para armazenar e gerenciar as informações necessárias para a funcionalidade do sistema. Ele foi estruturado em quatro tabelas principais: aluno, partida, pergunta e professor. O modelo pode ser acompanhado na Figura 12.

Figura 12 - Modelo do banco de dados



Fonte: Autora

A tabela aluno armazena informações sobre os estudantes, como nome, senha e turma. Já a tabela partida registra os detalhes das partidas jogadas pelos alunos, associando cada partida ao aluno e à pergunta utilizada. A tabela pergunta contém as questões do quiz, junto com as respostas corretas e erradas, além das explicações. Por fim, a tabela professor guarda os dados dos professores, incluindo nome, email e senha. As tabelas são interligadas por chaves estrangeiras, garantindo a integridade dos dados. O banco de dados foi criado utilizando MySQL com o auxílio do phpMyAdmin, e ele foi projetado para ser facilmente escalável, permitindo a inclusão de novos registros conforme o jogo for sendo utilizado.

## 5.2 IMPLEMENTAÇÃO

Após a concepção da tela inicial ser projetada, o desenvolvimento do jogo começou com a criação de um protótipo inicial, que foi desenvolvido na plataforma Scratch como pode ser visto na Figura 13. Este protótipo foi projetado para oferecer uma versão interativa básica do jogo, onde as perguntas sobre cobras eram apresentadas de forma aleatória e o jogador poderia interagir com a cobra, alimentando-a ou limpando seu habitat.

Figura 13 - Protótipo do jogo em Scratch



Fonte: Autora

O protótipo foi projetado para testar a dinâmica de interação e apresentar a estrutura básica do jogo, embora ainda com funcionalidades limitadas, como a opção de limpar o território, que foi posteriormente descartada. Inicialmente, o jogo teve como plataforma de desenvolvimento a Phaser como pode ser visto na Figura 14, contudo outros

frameworks se mostraram mais adequados para as necessidades do projeto. Além de apresentar uma arquitetura mais modular e intuitiva, facilitando o desenvolvimento e a manutenção do código.

Figura 14 - Tela inicial do jogo utilizando Phaser

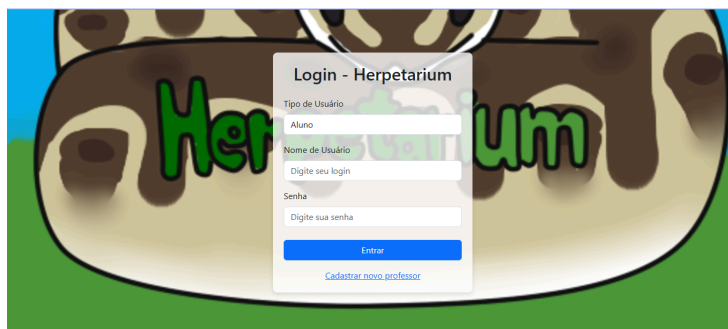


Fonte: Autora

O jogo foi então implementado utilizando HTML, CSS, JavaScript, PHP e SQL. Essa mudança permitiu maior flexibilidade e controle sobre as funcionalidades e a estrutura do jogo, ao mesmo tempo que facilitou a integração com um banco de dados para o armazenamento das respostas dos jogadores e a geração de relatórios. A escolha por essas tecnologias se deu pela sua familiaridade e capacidade de atender às necessidades do projeto de forma eficiente.

Com o novo ambiente de desenvolvimento, foi possível criar as telas principais do jogo, como a tela de login (Figura 15), a tela de cadastro de aluno e a tela de geração de relatórios (Figura 17). Essas telas são elementos fundamentais para a experiência do usuário e o acompanhamento do desempenho dos jogadores.

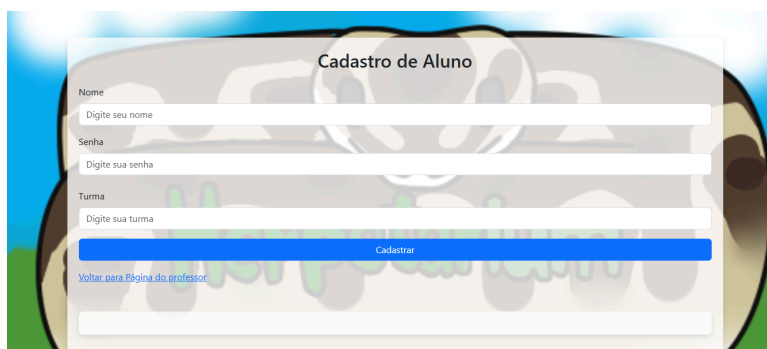
Figura 15 - Tela de login



Fonte: Autora

Na tela de login, o usuário terá como opção se autenticar como professor ou aluno, permitindo que ele tenha acesso ao jogo e as instruções como aluno, e ao cadastro de alunos e geração de relatórios como professor. Para facilitar o login de alunos do terceiro ano, foram adicionados apenas o campo de nome e senha, sem a necessidade de um e-mail de autenticação. A tela de cadastro de alunos, que consta na Figura 16, só pode ser acessada por um professor autenticado, nos campos o professor indica um nome, uma senha e a turma do aluno a ser cadastrado, abaixo do formulário há uma lista de outros alunos já cadastrados para consulta.

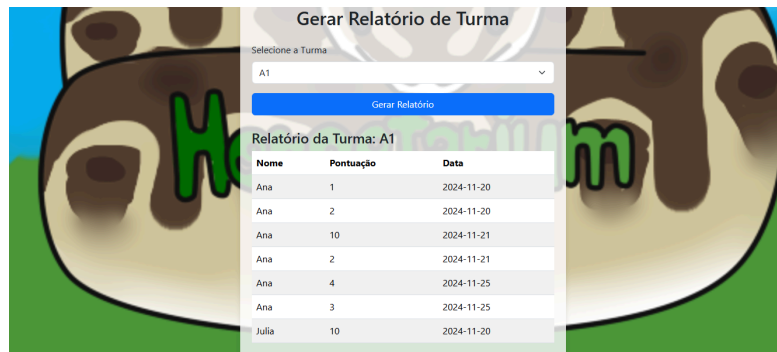
Figura 16 - Tela de cadastro de aluno



Fonte: Autora

A tela de geração de relatórios, por sua vez, pode ser vista na Figura 17, oferece ao professor uma visão do desempenho dos jogadores ao longo do tempo, com informações sobre as respostas dadas nas atividades. Nela o professor escolhe a turma que gostaria de observar e recebe os resultados das provas submetidas pelos alunos

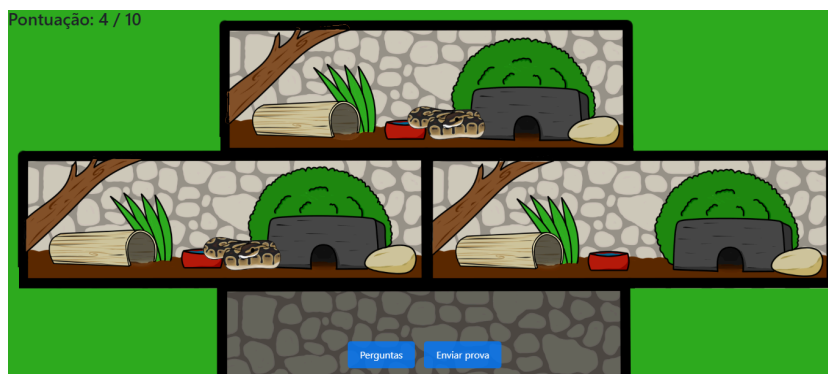
Figura 17 - Tela de geração de relatório



Fonte: Autora

Na tela principal do jogo, os usuários são recebidos por um cenário interativo composto por diversos terrários representando habitats para cobras da espécie *Python regius*. Esses terrários começam bloqueados e são desbloqueados progressivamente, conforme o jogador responde corretamente às perguntas do jogo. Além dos terrários, a interface apresenta botões para acessar o painel de perguntas e para enviar a prova ao final da partida, como pode ser visto na Figura 18.

Figura 18 - Tela principal do jogo



Fonte: Autora

Ao responder uma pergunta, o campo correspondente muda de cor para fornecer feedback imediato: verde indica uma resposta correta, enquanto amarelo marca uma resposta incorreta, permitindo quantas tentativas forem necessárias. Quando a pergunta é respondida, um texto explicativo aparece, esclarecendo qual seria a opção correta e o motivo, além de destacar a habilidade da BNCC trabalhada na questão, reforçando o objetivo educacional do jogo. Cada pergunta é acompanhada de uma ilustração personalizada, que enriquece a experiência visual e facilita o engajamento dos alunos ao

apresentar os conceitos de forma lúdica e atrativa. As perguntas seguem o padrão interativo do jogo, sendo estruturadas para abordar temas como hábitos, habitat, comportamento e importância ecológica da Python regius. Para facilitar a consulta, as perguntas utilizadas durante os testes foram organizadas no Apêndice D, acompanhadas das ilustrações correspondentes. Esse material reflete a abordagem didática do jogo e exemplifica como as atividades foram planejadas para estimular o aprendizado de maneira visual e dinâmica. Na Figura 19 é possível encontrar esses aspectos gráficos do jogo.

Figura 19 - Tela principal do jogo - perguntas



Fonte: Autora

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No início do projeto, a escolha das tecnologias desempenhou um papel fundamental na definição da direção do desenvolvimento do jogo. Inicialmente, optou-se por utilizar a plataforma Scratch, que, apesar de ser uma ferramenta simplificada e eficiente para a criação de jogos, não ofereceu a flexibilidade necessária para avançar com as funcionalidades desejadas. Com isso, foi realizada uma transição para o Phaser 2D Studio, uma ferramenta mais robusta, voltada para o desenvolvimento de jogos 2D. No entanto, a curva de aprendizado do Phaser 2D e as dificuldades encontradas durante o processo de implementação levaram a uma nova reavaliação da abordagem.

Após esses desafios, a decisão foi tomada de retornar às tecnologias mais tradicionais, utilizando HTML, CSS, e JS, com o apoio do framework Bootstrap para garantir um design flexível e adaptável. O ambiente de desenvolvimento foi configurado com o uso de XAMPP, proporcionando um servidor local para a execução do projeto. Essa transição permitiu um maior controle sobre o código e uma abordagem mais direta ao desenvolvimento.

O processo de pesquisa e desenvolvimento do jogo manteve-se fiel ao objetivo inicial: fornecer uma base sólida sobre os hábitos e cuidados com a *Python regius*. A pesquisa sobre o comportamento e as necessidades desta espécie ajudou a orientar as decisões sobre as mecânicas do jogo, focando em aspectos educacionais e informativos para o jogador.

Um aspecto distintivo deste projeto foi o processo artístico, que envolveu a criação dos elementos visuais do jogo com o uso de ferramentas gratuitas como MediBang Paint Pro e outras plataformas online de edição de imagem, além de uma mesa digitalizadora. Essa escolha não apenas proporcionou uma expressão artística mais autêntica, mas também foi uma alternativa econômica que permitiu a criação de uma identidade visual única para o jogo, sem depender de recursos externos. No Apêndice B pode ser visto algumas das artes não utilizadas no projeto atual, mas que foram desenvolvidas durante o processo de planejamento e desenvolvimento.

Em relação aos elementos educacionais e interativos, o jogo foca na geração de perguntas com base nos hábitos e cuidados com a *Python regius*, oferecendo uma

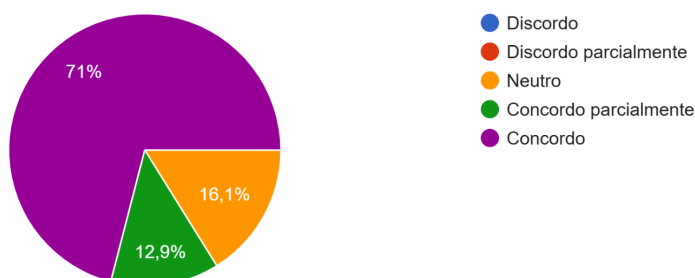
pontuação que reflete o nível de conhecimento do jogador. Além disso, os relatórios gerados a partir das respostas fornecem uma maneira eficaz de avaliar o aprendizado. Esses elementos, juntamente com as mudanças tecnológicas e artísticas, garantiram uma abordagem mais adaptável e focada na educação, alinhada com o objetivo de ensinar sobre o cuidado com as cobras da espécie *Python regius*.

Os resultados estatísticos evidenciaram uma aceitação significativa do Herpetarium, com índices de aprovação variando entre 71% e 88%, reforçando seu potencial como ferramenta didática eficaz. Os testes foram conduzidos com um grupo diversificado composto por 28 professores de ensino fundamental, 2 biólogos e 2 estudantes, todos os quais tiveram acesso ao protótipo do jogo e participaram de demonstrações detalhadas do sistema desenvolvido. Durante as sessões de avaliação, os participantes exploraram as funcionalidades principais do jogo, o que permitiu a coleta de feedback direto e específico. Os professores enfatizaram o alinhamento do jogo com os objetivos educacionais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enquanto os biólogos destacaram a precisão científica das informações apresentadas. Já os estudantes, ao interagir diretamente com o protótipo, elogiaram a abordagem lúdica e intuitiva, evidenciando o potencial do jogo para engajar o público-alvo de maneira dinâmica e eficaz. Em relação ao conteúdo, a maioria concordou que estaria alinhado às ideias que devem ser trabalhadas no ensino de ciências naturais para alunos do segundo e terceiro ano, como mostra a Figura 20.

Figura 20 - Gráfico de pergunta 1

O conteúdo do jogo está alinhado com os objetivos da BNCC (EF02CI04 e EF03CI04) relacionados à educação ambiental.

31 respostas



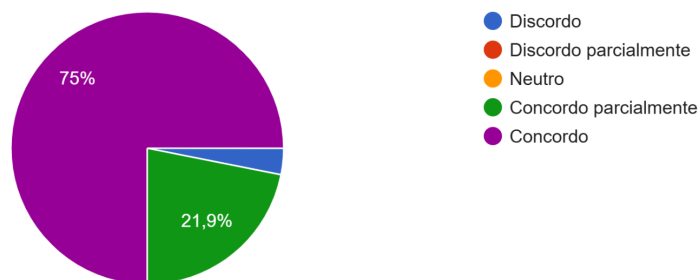
Fonte: Autora

A escolha da *Python regius* para o jogo foi baseada na popularidade dessa espécie no meio da criação de répteis, além do fato de ser amplamente conhecida por crianças e jovens que frequentemente entram em contato com ela na internet, especialmente no contexto de vídeos sobre animais exóticos e como pets. Entretanto, uma sugestão recorrente entre os participantes foi a utilização de uma espécie nativa do Brasil, como a jibóia ou a sucuri, em vez da *Python Regius*. Essa mudança seria vista como uma forma de fortalecer o vínculo com a realidade local dos alunos, permitindo que o jogo abordasse questões como biopirataria, tráfico de animais e preservação do habitat natural. Como pode ser visto nas Figuras 21 e 22, a maioria dos questionados acredita que o jogo tem potencial de agregar nos conhecimentos relacionados a serpentes e recomendaria o jogo.

Figura 21 - Gráfico da pergunta 2

O jogo "Herpetarium" contribuiu para o entendimento dos hábitos e habitat da espécie Python regius?

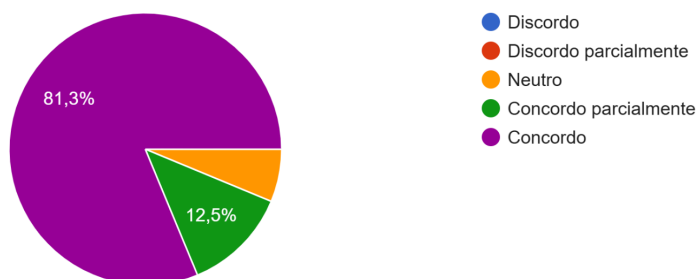
32 respostas



Fonte: Autora

Figura 22 - Gráfico da pergunta 3

Você recomendaria o uso do "Herpetarium" como ferramenta didática para ensinar sobre répteis e ecologia?  
32 respostas



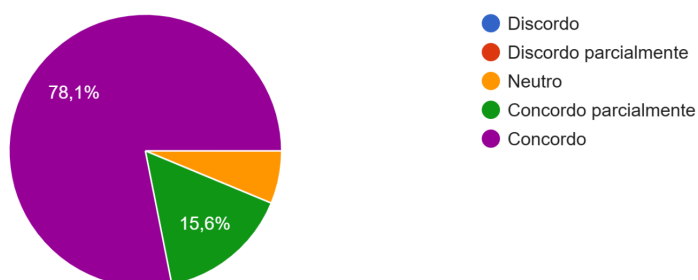
Fonte: Autora

Alguns respondentes mencionaram que trabalhar com uma espécie nativa poderia tornar o aprendizado mais relevante para os estudantes brasileiros, além de ampliar o espectro de temas que podem ser explorados, como a importância da fauna brasileira e os impactos ambientais da comercialização ilegal de animais. Vale destacar que a sucuri não é legalizada para o cativeiro no Brasil, o que torna seu uso em contextos educativos delicado e, muitas vezes, inadequado.

Além disso, a maioria dos respondentes concordou que o formato de perguntas e respostas do jogo é eficiente para reforçar o aprendizado, e muitos professores indicaram que o Herpetarium pode ser uma ferramenta complementar válida nas aulas de biologia como pode ser visto na Figura 23.

Figura 23 - Gráfico da pergunta 4

Essa é a área do professor. Você acredita que o jogo pode ser utilizado como uma ferramenta complementar para reforçar o conteúdo de biologia nas aulas?  
32 respostas



Fonte: Autora

A interação do jogo, por meio dos quizzes e da pontuação, foi bem recebida, com muitos destacando a ludicidade como uma forma eficaz de engajar os alunos e tornar o aprendizado mais divertido e dinâmico. Em geral, o feedback foi positivo, e muitos acreditaram que o Herpetarium tem grande potencial para ser usado como uma ferramenta didática eficaz. O entusiasmo foi acompanhado por sugestões construtivas que podem ser implementadas para melhorar ainda mais a experiência de aprendizagem e adaptá-la ao contexto educacional brasileiro.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

A conclusão desta pesquisa e a implementação prática dos conhecimentos adquiridos permitiu um aprofundamento nos hábitos das cobras e uma maior compreensão de suas necessidades e comportamentos, e também a desmistificar equívocos relacionados a esses animais. A aplicação dessas informações, desde a elaboração do projeto até a fase de programação, reflete a concretização dos aprendizados adquiridos ao longo do curso.

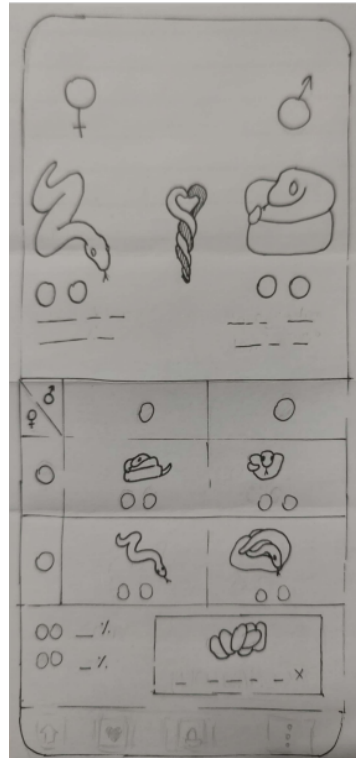
Os resultados obtidos e o feedback recebido indicam que o projeto Herpetarium possui grande potencial como ferramenta de educação ambiental, especialmente por aliar ludicidade e interatividade ao ensino de temas relacionados à biodiversidade. O uso de jogos para estimular o aprendizado foi amplamente elogiado, ressaltando sua capacidade de envolver os alunos de maneira dinâmica e contextualizada.

Contudo, algumas considerações importantes foram levantadas. A escolha da *Python regius* como espécie foco do jogo gerou debates sobre a relevância de incluir animais nativos brasileiros para promover um aprendizado mais contextualizado à realidade local. Espécies como a sucuri (*Eunectes murinus*) ou a jibóia (*Boa constrictor*) foram sugeridas como alternativas, dado seu apelo local e seu potencial para abordar questões como perda de habitat, biopirataria e conservação da biodiversidade. Além disso, a necessidade de ampliar o conteúdo e incluir opções mais diversificadas nas interações do jogo foi destacada como uma oportunidade para melhorar a fixação do aprendizado.

Tendo isso em mente, os próximos passos para trabalhos futuros já podem ser considerados. Complementar o jogo com serpentes nativas brasileiras para reforçar o aprendizado contextualizado, podendo abordar questões como biodiversidade local, perda de habitat e tráfico de animais. Incluir mais espécies em geral ao jogo, com destaque para suas características, comportamento e importância ecológica, promovendo uma visão mais abrangente e educativa. Outro aspecto inovador pensado para o projeto foi a inclusão de um módulo de genética no jogo, que possibilitaria aos alunos explorar conceitos biológicos avançados de maneira prática e interativa. Esse módulo permitiria a simulação de cruzamentos genéticos, ilustrando herança de características como padrões de cor e comportamento, especificamente adaptados às

espécies abordadas no jogo. A Figura 24 apresenta a arte-conceito dessa funcionalidade, destacando a interface planejada para facilitar o aprendizado de forma visual e envolvente.

Figura 24 - Arte conceito do módulo genético



Fonte: Autora

O Apêndice B também reúne uma coleção de artes não utilizadas ao longo do desenvolvimento do projeto. Essas ilustrações foram concebidas para diferentes fases do jogo, mas acabaram sendo deixadas de lado devido a ajustes no escopo ou mudanças nos requisitos iniciais. Apesar disso, essas artes representam etapas importantes no processo criativo e podem ser aproveitadas em futuras atualizações ou projetos derivados, oferecendo um rico material de referência.

O aprendizado adquirido ao longo do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas foi essencial para o sucesso do projeto. O domínio de conceitos como design de software, lógica de programação, interface com o usuário e desenvolvimento colaborativo permitiu estruturar um jogo robusto e didático, que alinha tecnologia com objetivos pedagógicos. A aplicação prática desses conhecimentos reforçou a importância do curso para a formação de profissionais capacitados a criar soluções inovadoras e socialmente relevantes.

O processo de desenvolvimento do jogo consolidou diversas competências adquiridas no curso, desde o planejamento e prototipagem até a implementação e validação do software. Habilidades como análise de requisitos, modelagem de sistemas e depuração foram fundamentais para superar desafios técnicos e garantir a funcionalidade do jogo. Além disso, a experiência de integrar aspectos técnicos com objetivos educacionais expandiu a visão sobre o papel do desenvolvedor como agente transformador, capaz de criar ferramentas tecnológicas com impacto positivo na sociedade.

O processo de pesquisa se dedicou a explorar os hábitos e cuidados necessários para a criação de Pítons-bola, estabelecendo uma base para o desenvolvimento do jogo. Durante a investigação de jogos com propostas semelhantes, foram identificados padrões, como o estilo Idle e a ênfase em um animal por vez, que desempenharam um papel crucial na definição dos requisitos do sistema. A utilização de diagramas de caso de uso e prototipação na fase de modelagem proporcionou uma representação clara das funcionalidades e do fluxo do jogo, simplificando o processo de desenvolvimento. Destaca-se que a etapa de implementação concentrou-se principalmente na aplicação das tecnologias previamente estudadas durante o curso, como HTML5 e JS.

Em síntese, o projeto Herpetarium demonstra como o conhecimento técnico, aliado à criatividade e à sensibilidade para questões sociais e ambientais, pode resultar em produtos que vão além da tecnologia, promovendo aprendizado e conscientização. Essa vivência reforça o valor do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas não apenas como um caminho profissional, mas também como uma plataforma para contribuir com soluções significativas para os desafios do mundo atual.

## REFERÊNCIAS

BÍBLIA. Português. **Bíblia sagrada**. Tradução de João Ferreira de Almeida. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1993.

BHB REPTILES. **Is a Ball Python a Good Pet?**. Disponível em: <https://www.bhbreptiles.com/blogs/reptile-articles/is-a-ball-python-a-good-pet>. Acesso em: 14 dez 2024.

ESTADO DE MINAS. **Economia e longevidade são atrativos para quem quer ter uma cobra como pet**. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2021/08/29/interna\\_gerais,1290831/economia-e-longevidade-sao-atrativos-para-quem-quer-ter-uma-cobra-como-pet.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2021/08/29/interna_gerais,1290831/economia-e-longevidade-sao-atrativos-para-quem-quer-ter-uma-cobra-como-pet.shtml). Acesso em: 14 dez. 2024.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GLOBO UNIVERSIDADE. **Brasil tem 370 espécies de serpentes**. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globouniversidade/noticia/2012/09/brasil-tem-370-especies-de-serpentes.html>. Acesso em: 14 dez 2024.

HOEHL, S. *et al.* Itsy Bitsy Spider...: Infants React with Increased Arousal to Spiders and Snakes. **Front. Psychol.**, Germany, v. 8, n. 1, p. 1, out./2017. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2017.01710/full>. Acesso em: 14 dez 2024.

INFOPEDAGÓGICA. **O que é Kahoot e como ele funciona?**.2024 Disponível em: <https://infopedagogica.com.br/o-que-e-o-kahoot-e-como-ele-funciona-torne-suas-aulas-divertidas/>. Acesso em: 16 nov. 2024

LAU, Theodora. **The Handbook of Chinese Horoscopes**. 7. ed. Londres: Souvenir Press, 2010.

MATOS, M. C. D. F. G. Panorama da educação ambiental brasileira a partir do V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental. **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-138, jun./2009. Disponível em: [https://ppge.educacao.ufrj.br/dissertacoes/dissertacao\\_maria\\_cordeiro\\_de\\_farias\\_gouveia\\_matos.pdf](https://ppge.educacao.ufrj.br/dissertacoes/dissertacao_maria_cordeiro_de_farias_gouveia_matos.pdf). Acesso em: 14 dez 2024.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. **Using Google Trends to Determine Current, Past, and Future Trends in the Reptile Pet Trade.** Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8001315/>. Acesso em: 29 set. 2022.

NUSHI, Musa; EQBALI, Mohamad H.. **Duolingo: A mobile application to assist second language learning.** Teaching English with Technology, n 17(1), p 89-98 Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1135889.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2024

GOV.BR. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

SNAKE DISCOVERY. **Snake Discovery. How to Care for Ball Pythons!** Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=rNpljc5aH1k&ab\\_channel=SnakeDiscovery](https://www.youtube.com/watch?v=rNpljc5aH1k&ab_channel=SnakeDiscovery). Acesso em: 14 dez 2024.

SNAKE DISCOVERY. **Snake Discovery. What to do When you Bring a New Snake Home!** Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=PKD-eM2kFXc&ab\\_channel=SnakeDiscovery](https://www.youtube.com/watch?v=PKD-eM2kFXc&ab_channel=SnakeDiscovery). Acesso em: 14 dez 2024.

STURLUSON, Snorri. **The Prose Edda:** Tradução de Jesse L. Byock. Penguin Classics. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2005.

TANENBAUM, Andrew S.. **Sistemas operacionais modernos.** 5. ed. [S.l.]: Prentice hall, 2006.

W3SCHOOLS. **HTML introduction.** 2024 Disponível em: [https://www.w3schools.com/html/html\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp). Acesso em: 16 nov. 2024

W3SCHOOLS. **CSS introduction.** 2024 Disponível em: [https://www.w3schools.com/css/css\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp). Acesso em: 16 nov. 2024

W3SCHOOLS. **JavaScript introduction.** 2024 Disponível em: [https://www.w3schools.com/js/js\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/js/js_intro.asp). Acesso em: 16 nov. 2024

WORLD ANIMAL PROTECTION. **Ball Pythons Are Suffering In Silence.** Disponível em:

<https://www.worldanimalprotection.us/ball-pythons-suffering-in-silence>. Acesso em: 14 dez. 2024.

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO-PESQUISA

---

Herpetarium

Olá!

Agradecemos por participar desta pesquisa de mercado. Estamos desenvolvendo um jogo interativo de cuidar de cobras como animais de estimação e seu feedback é essencial para torná-lo o melhor possível. Suas respostas serão mantidas em total confidencialidade e usadas apenas para fins de pesquisa. Nenhum dado pessoal será divulgado ou associado às suas respostas.

Antes de começar a coletar suas opiniões sobre o jogo, gostaríamos de explicar melhor sobre o conceito do jogo de cuidar de cobras como animais de estimação. Em nosso jogo, você terá a oportunidade de se tornar um cuidador virtual de cobras, simulando a experiência de ter cobras da espécie Píton-bola como animais de estimação. Seu objetivo será garantir que suas cobras estejam saudáveis, felizes e bem cuidadas.

A pesquisa está dividida em duas seções. A primeira seção consiste em um quiz com perguntas sobre conhecimento básico relacionado a cobras como animais de estimação. A segunda seção será voltada especificamente para o jogo em si. Faremos perguntas sobre suas preferências em relação aos recursos, mecânicas de jogo, gráficos e qualquer outra sugestão que você possa ter para aprimorar a experiência de cuidar de cobras virtuais.

Agradecemos antecipadamente por sua contribuição valiosa para o desenvolvimento deste jogo de cuidar de cobras como animais de estimação. Vamos agora começar com o quiz para avaliar seu conhecimento básico sobre cobras como animais de estimação.

### **Quiz sobre conhecimento básico relacionado a cobras como animais de estimação.**

Essas perguntas nos ajudarão a entender melhor o seu nível de familiaridade com esses animais e suas necessidades. Gostaríamos de

salientar que não há problema em errar as perguntas do quiz. Nosso objetivo é avaliar o conhecimento geral sobre cobras como animais de estimação e identificar áreas em que podemos fornecer informações adicionais. Fique à vontade para responder com base no seu conhecimento atual e não se preocupe se não souber todas as respostas corretas. Agradecemos sinceramente sua participação!

1. Qual das seguintes afirmações é verdadeira sobre cobras como animais de estimação?

Marcar apenas uma oval.

- São animais de estimação de baixa manutenção.
- Precisam de exercícios diários.
- Devem ser alimentadas com vegetais.

2. Qual é o tipo de alimento principal para cobras?

Marcar apenas uma oval.

- Sementes  
e grãos.
- Frutas e  
vegetais.
- Roedores.

3. Quais dos seguintes itens são necessários para fornecer um ambiente adequado para uma cobra de estimação?

Marque todas que se aplicam.

- Gaiola com substrato adequado.
- Água fresca disponível o tempo todo.
- Locais para se esconder.

4. Cobras precisam de luz solar direta para se manterem saudáveis?

Marcar apenas uma oval.

Si

m

N

ão

5. Qual é a temperatura ideal para uma cobra de estimação?

Marcar apenas uma oval.

20-25°C.

30-35°C.

40-45°C.

6. Quais dos seguintes comportamentos indicam uma cobra estressada ou doente?

*Marque todas que se aplicam.*

- Perda de apetite.
- Pele seca e escamosa.
- Comportamento agressivo ou apático.

7. Qual é a melhor maneira de manusear uma cobra de estimação?

Marcar apenas uma oval.

- Segurar firmemente a cabeça e o corpo da cobra.
- Segurar apenas a cabeça da cobra.
- Não é recomendado manusear cobras de estimação.

8. É importante levar uma cobra de estimação ao veterinário regularmente?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, para exames de saúde e cuidados preventivos.
- Não, cobras raramente precisam de cuidados veterinários.

### **Opiniões sobre o Jogo**

Agora, gostaríamos de ouvir suas opiniões sobre o nosso jogo de cuidar de cobras como animais de estimação. Sua contribuição é extremamente

valiosa para nos ajudar a aprimorar a experiência do jogo. Por favor, responda às perguntas abaixo, compartilhando suas preferências, sugestões e qualquer ideia que você tenha para tornar o jogo mais envolvente e divertido. Agradecemos antecipadamente por dedicar seu tempo para nos ajudar a criar o melhor jogo possível!

9. Você acha interessante a ideia de um jogo que envolve o cuidado de cobras como animais de estimação?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Talvez

10. Quais aspectos você acha mais importantes em um jogo de cuidar de cobras como animais de estimação? (Opções múltiplas)

*Marque todas que se aplicam.*

Gráficos e animações de alta qualidade.

Desafios e metas a serem cumpridas.

Variedade de cobras e personalização.

Interação com outras pessoas no jogo.

Recompensas e conquistas para desbloquear.

Outro (Especificar): \_\_\_\_.

11. Que tipo de atividades ou tarefas você acha que seriam interessantes no jogo de cuidar de cobras como animais de estimação? (Opções múltiplas)

*Marque todas que se aplicam.*

Alimentar e cuidar da saúde das cobras.

Decorar o ambiente da cobra na gaiola/terrário.

Participar de competições ou exposições de cobras.

Realizar treinamentos e ensinar truques para as cobras.

Participar de eventos especiais ou missões no jogo.

Outro (Especificar): \_\_\_\_.

12. Você acha importante ter informações educativas sobre cobras no jogo? (por exemplo, fatos sobre espécies de cobras, cuidados específicos, etc.)

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Talvez

13. Você preferiria um jogo de cuidar de cobras como animais de estimação mais realista ou mais voltado para o aspecto divertido e imaginativo?

Marcar apenas uma oval.

- Mais realista, com base na vida real das cobras.
- Mais divertido e imaginativo, com elementos criativos.

**Muito obrigado por sua participação e apoio até agora!**

Por fim, gostaríamos de coletar algumas informações pessoais para fins de análise demográfica. Suas respostas serão mantidas em total confidencialidade e serão usadas apenas para fins estatísticos. Agradecemos novamente por participar desta pesquisa e por fornecer seu feedback valioso para o desenvolvimento do jogo de cuidar de cobras como animais de estimação. Sua contribuição é fundamental para nós. Agradecemos sinceramente o seu tempo e dedicação!

14. Qual é a sua idade?  
\_\_\_\_\_
15. Você possui algum animal de estimação?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

16. Se sim, qual é o tipo de animal de estimação que você possui?

17. Você já teve ou tem uma cobra como animal de estimação?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

18. Você está interessado em ter uma cobra como animal de estimação no futuro?

Marcar apenas uma oval.

Sim

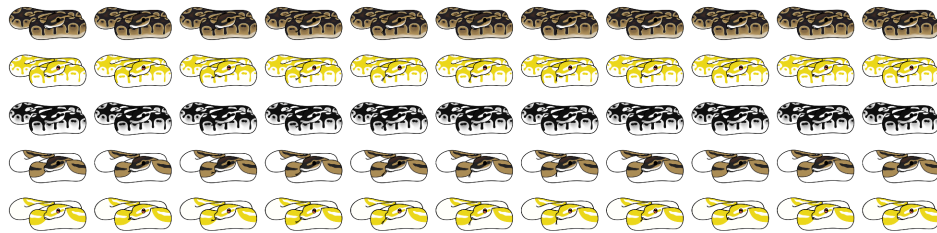
Não

19. Há alguma sugestão adicional ou algum comentário que você gostaria de compartilhar conosco?

## APÊNDICE B - ARTE NÃO UTILIZADA

Figura 25 - *Sprite de animação - Lineart*

Fonte: Autora

Figura 26 - *Sprite de animação - Diferentes morfologias - Color*

Fonte: Autora

Figura 27 - Arte conceito tela inicial



Fonte: Autora

## APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO APLICADO-JOGO

---

Olá!

Este formulário foi elaborado como parte do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Estou desenvolvendo, sozinha, o jogo educativo *Herpetarium: Educação Ambiental sobre Serpentes*, e o que você verá no Scratch é o protótipo inicial do projeto.

O objetivo do jogo é promover o aprendizado sobre a espécie *Python regius* e conscientizar sobre a importância ecológica das serpentes. Suas respostas ao formulário serão fundamentais para que eu possa melhorar o jogo e garantir que ele esteja alinhado aos objetivos educacionais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Se você é professor de biologia ou apenas alguém interessado em ajudar, ficarei muito grata pelo seu feedback! Qualquer sugestão ou crítica construtiva será muito bem-vinda e poderá ser compartilhada ao final do questionário.

Link para acessar o protótipo no Scratch:

<https://scratch.mit.edu/projects/1067054025/>

Muito obrigada pela sua colaboração!

1. O jogo "Herpetarium" contribuiu para o entendimento dos hábitos e habitat da espécie *Python regius*?

Marcar apenas uma oval.

- Discordo
- Discordo Parcialmente
- Neutro
- Concordo parcialmente

Concordo

2. Você recomendaria o uso do "Herpetarium" como ferramenta didática para ensinar sobre répteis e ecologia?

Marcar apenas uma oval.

Discordo

Discordo Parcialmente

Neutro

Concordo parcialmente

Concordo

3. O conteúdo do jogo está alinhado com os objetivos da BNCC (EF02CI04 e EF03CI04) relacionados à educação ambiental.

Marcar apenas uma oval.

Discordo

Discordo Parcialmente

Neutro

Concordo parcialmente

Concordo

4. Veja um exemplo de quiz presente no jogo. Você acredita que o formato de perguntas e respostas seria eficiente para reforçar o aprendizado dos alunos?

Marcar apenas uma oval.

- Discordo
- Discordo Parcialmente
- Neutro
- Concordo parcialmente
- Concordo





5. Essa é a área do professor. Você acredita que o jogo pode ser utilizado como uma ferramenta complementar para reforçar o conteúdo de biologia nas aulas?

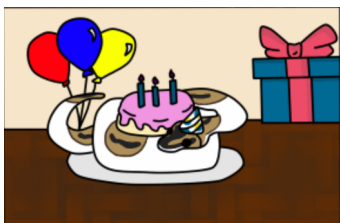




Marcar apenas uma oval.

- Discordo
- Discordo Parcialmente
- Neutro
- Concordo parcialmente
- Concordo

6. Você tem alguma sugestão de melhoria ou ajuste para tornar o jogo mais eficaz no ensino de biologia e educação ambiental?

## APÊNDICE D - PERGUNTAS PADRÃO

ID	Pergunta	Resposta Correta	Resposta Errada	Explicação	Arte
1	Qual é a frequência com que uma Píton Bola geralmente se alimenta em cativeiro?	A cada 1 a 2 semanas	Diariamente	Em cativeiro, a Píton Bola geralmente é alimentada a cada 1 a 2 semanas. Ela tem um metabolismo mais lento, o que permite longos intervalos entre as refeições (EF03CI04).	
2	De qual continente é originária a Píton Bola?	África Central	América do Sul	A Píton Bola vem da África Central. A África é um continente muito grande com muitos tipos diferentes de animais! A Píton Bola gosta de viver em florestas úmidas e quentes (EF02CI04).	
3	Qual a principal alimentação da Píton Bola na natureza?	Pequenos mamíferos e pássaros	Peixes e insetos	A Píton Bola é uma predadora que caça roedores e pequenos pássaros. Assim como outras serpentes, ela engole seu alimento inteiro (EF03CI04).	
4	Como é o temperamento geral da Píton Bola?	Dócil	Agressivo	A Píton Bola tem um temperamento geralmente calmo e é conhecida por ser dócil e tímida (EF03CI04).	

5	Quantos anos, em média, uma Píton Bola pode viver em cativeiro?	Entre 20 a 30 anos	Entre 5 e 10 anos	Em cativeiro, a Píton Bola vive até 30 anos, podendo chegar até 40 anos com bons cuidados. A mais velha chegou aos 60! (EF02CI04).	
6	Quantos ovos uma Píton Bola pode depositar em cada ninhada?	De 3 a 11 ovos	De 12 a 20 ovos	Uma Píton Bola pode depositar de 3 a 11 ovos em cada ninhada, com uma média de 6 ovos (EF03CI04).	
7	O que uma Píton Bola faz quando se sente ameaçada?	Enrola-se em uma bola	Foge rapidamente	Píton Bolas frequentemente se enrolam em uma bola, cobrindo a cabeça. Assim como o tatu-bola! (EF02CI04).	
8	Qual a diferença de tamanho entre machos e fêmeas de Píton Bolas?	As fêmeas geralmente são maiores	Os machos geralmente são maiores	As fêmeas de Píton Bola, como muitos répteis, são geralmente maiores para poderem carregar mais ovos (EF02CI04).	
9	O que a Píton Bola percebe com seu órgão sensorial na ponta do nariz?	Temperatura	Eletricidade	A Píton Bola percebe variações de temperatura na ponta do nariz, detectando calor emitido por presas próximas (EF02CI04).	
10	Qual ambiente é ideal para manter uma Píton Bola em cativeiro?	Um terrário com umidade e temperatura controladas	Um aquário com água corrente	O ambiente ideal para uma Píton Bola é um terrário com umidade e temperatura controladas, que imita as condições de seu habitat natural na África (EF02CI04).	