

JOGOS

PARA FORMAR CIENTISTAS



MARIA CECILIA DE CHIARA MOÇO
MARÍNDIA DEPRÁ
RUSSEL TERESINHA DUTRA DA ROSA
(ORGANIZADORAS)


UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

MARIA CECILIA DE CHIARA MOÇO
MARÍNDIA DEPRÁ
RUSSEL TERESINHA DUTRA DA ROSA
(ORGANIZADORAS)

JOGOS PARA FORMAR CIENTISTAS

Volume 1

Editora Ilustração
Cruz Alta – Brasil
2023



Copyright © Editora Ilustração

Editor-chefe: Fábio César Junges

Arte da capa: Sergio Quintian

Imagem da capa: Criada com IA
<https://app.leonardo.ai/ai-generations>

Revisão: Os autores

CATALOGAÇÃO NA FONTE

J64 Jogos para formar cientistas [recurso eletrônico] / organizadoras: Maria Cecília de Chiara Moço, Maríndia Deprá, Russel Teresinha Dutra da Rosa. – Cruz Alta : Ilustração, 2023.
v. 1 : il.

ISBN 978-65-85614-36-8

DOI 10.46550/978-65-85614-36-8

1. Jogos na educação. 2. Ensino de ciências. I. Moço, Maria Cecília de Chiara (org.). II. Deprá, Maríndia (org.). III. Rosa, Russel Teresinha Dutra da (org.).

CDU: 37:5

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720



Rua Coronel Martins 194, Bairro São Miguel, Cruz Alta, CEP 98025-057

E-mail: eilustracao@gmail.com

www.editorailustracao.com.br

VIDA DE MORCEGO

Luíza Machado

Maria João Ramos Pereira

Russel Teresinha Dutra da Rosa

DOI: 10.46550/978-65-85614-36-8.261-277

Apresentação

Este jogo foi elaborado como parte da pesquisa da primeira autora, Luíza Machado, realizada para a produção de seu Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (TCC), intitulado “Educação Ambiental: morcegos do Rio Grande do Sul”. O TCC também inclui uma cartilha ilustrada com fotografias e informações técnicas, em linguagem acessível, sobre espécies de morcegos encontradas na região, as suas relações com os seres humanos e os ambientes rural e urbano, bem como os tipos de ameaças a que estão sujeitas (MACHADO, 2018), a qual pode ser consultada por professores e estudantes. Na pesquisa realizada no TCC, o jogo foi testado durante a realização do Encontro dos Estudantes de Biologia da Região Sul (EREB Sul) com 12 voluntários, participantes do evento e seus filhos, no ano de 2018.

Os morcegos são os únicos mamíferos capazes de voar. Pertencem à ordem Chiroptera, palavra de origem grega que significa mão (kheir) e asa (pteron). Eles se orientam no ambiente vocalizando e os sons emitidos por eles, ao encontrar obstáculos, retornam aos seus ouvidos, permitindo-lhes estimar distâncias, dimensões, formas e texturas do que é detectado. Morcegos apresentam adaptações na laringe e ouvidos para essa função designada como ecolocalização. A ecolocalização permite aos morcegos orientarem-se no espaço e caçarem em ambiente com pouca luz, já que são noturnos, de forma muito mais eficiente do que se usassem a visão, particularmente no caso daqueles que se alimentam de pequenos insetos em voo. Este é um grupo de animais muito diversificado e prestando diversos serviços ecossistêmicos, atuando como polinizadores, dispersores de sementes e controle de populações de insetos (RAMÍREZ-FRÁNCEL et al. 2021).

Ainda que tenham grande importância ecológica, contribuindo para o equilíbrio ambiental, infelizmente, os morcegos estão extremamente ameaçados pelos temores e mitos que levam as pessoas a agredi-los e a tentar exterminá-los. Diante disso, o jogo desenvolvido busca contribuir para a construção de conhecimentos sobre o grupo, pois, conforme o reconhecido professor de botânica Luis Rios de Moura Baptista, é preciso conhecer para amar. Ainda que, na atualidade, as informações sejam facilmente disseminadas, o conhecimento não o é. Engana-se quem pensa que acumular informações é sinônimo de acumular conhecimento, pois é necessário construir um vínculo íntimo com a informação que se recebe e atribuir-lhe sentido para compreendê-la.

É responsabilidade da educadora ou educador respeitar a realidade das educandas e educandos, mas, no caso dos morcegos, é importante problematizar crenças que colocam em perigo esses animais. Todavia, cabe aos educadores buscar uma aproximação dessa realidade para que os conhecimentos adquiridos possam transformar práticas cotidianas. Assim, a proposta do jogo, aborda informações técnicas de forma lúdica, buscando sensibilizar um maior número de estudantes.

Paulo Freire (1967) lembra que o saber democrático jamais se incorpora autoritariamente, pois só tem sentido como conquista comum do trabalho da educadora ou educador e da educanda ou educando. Buscando estabelecer e fortalecer esse vínculo, o trabalho comum, foi desenvolvido o jogo *Vida de morcego*, que consiste em uma atividade ludiforme de educação ambiental. Ainda que não exista uma precisão conceitual e um consenso entre os autores, uma atividade ludiforme explora temas de aprendizagem ludicamente, propondo desafios por meio da recriação simbólica de uma realidade (FORTUNA, 2018). É centrada no processo, no prazer da brincadeira e da interação, gera vínculo, oferece liberdade, é imprevisível, mas tem regras. Envolve compromisso, estabilidade e progressividade (FORTUNA, 2018). No caso da Vida de Morcego, o participante é levado a se identificar com os desafios de sobrevivência desse grupo de mamíferos. Os desafios ameaçam a colônia, levando à perda de integrantes ao longo do caminho entre a cidade e a área de conservação, percorrido com o objetivo de aumentar as chances de reprodução do grupo.

Vida de Morcego ao problematizar nossos sistemas de produção e de geração de energia se alinha ao pensamento de Ordine (2016), quando coloca que o conhecimento se deve opor às rígidas estruturas socioculturais movidas pelo paradigma do lucro, pois é compartilhado sem nada subtrair de quem o transmite ou de quem o recebe. Compartilhar o conhecimento se mostra como uma prática revolucionária da qual depende o futuro da humanidade. Com isso, se pode tomar a educação como a alavanca da transformação social, mesmo que essa ideia gere o descontentamento de grupos privilegiados dominantes (FREIRE, 1967). O conhecimento tem em si o potencial de transformar a vida das educandas e dos educandos, mas para tanto, a liberdade deve estar na base das práticas educativas, pois a aquisição do conhecimento só ocorre mediante a participação livre e crítica.

O jogo *Vida de morcego* é direcionado aos estudantes dos anos finais do ensino fundamental, ou faixa etária entre 11 e 15 anos, e atende a segunda competência geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que visa desenvolver a curiosidade, a análise crítica e a criatividade para investigar problemas e criar soluções; bem como considera a necessidade de cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), particularmente o número 15 que visa proteger e restaurar ecossistemas, além de conservar a biodiversidade, conforme proposto, em 2015, pela Organização das Nações Unidas (ONU) para serem cumpridos até 2030. (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015).

Objetivo do jogo

O objetivo é que os morcegos saiam da zona urbana onde vivem, sigam a trilha do tabuleiro até a unidade de conservação para a reprodução e, posteriormente, retornem à sua morada na cidade. O morcego que retornar mais rápido para o ambiente urbano vence o

jogo, porém é muito importante que ele mantenha indivíduos da sua colônia.

Objetivo de aprendizagem

O jogo possibilita que participantes conheçam a biologia dos morcegos, o valor intrínseco da natureza, em uma concepção não utilitarista, e também a sensibilização ambiental, o trabalho em coletividade e a desmistificação de preconceitos em relação a seres desprezados ou negligenciados pela nossa sociedade.

Espera-se que essa atividade estreite os vínculos entre os participantes e que seja uma das ferramentas para quebrar a barreira entre os meios antrópico e natural. Os conhecimentos desenvolvidos buscam dialogar com as realidades de todas e todos envolvidos, além de desafiar e problematizar a lógica antiquada da nossa estrutura social.

Componentes do jogo

- 01 Tabuleiro (Componente 1)
- 1 carta de início do jogo (Componente 2)
- 14 Cartas de ações (Componente 3)
- 01 Dado de morceguinho (Componente 4)
- 06 Peões (Componente 5)
- 06 Moedas de morcego filhote (Componente 6)
- 60 Moedas de morcego adulto (Componente 7)
- **Tabuleiro:** representa a trajetória que os morcegos devem percorrer, da cidade até a unidade de conservação, e voltar. A parte com fundo cinza do tabuleiro, com alguns prédios desenhados, remete ao contexto urbano, já a parte de fundo verde corresponde à unidade de conservação. Cada casa do tabuleiro tem um número correspondente a uma carta.
- **Cartas:** são dispostas no tabuleiro e cada uma descreve uma situação que o morcego deve enfrentar durante o percurso.

Para este livro, as ilustrações do jogo foram criadas pelo biólogo e paleontólogo Voltaire D. Paes Neto.

Regras do jogo

O tabuleiro comporta até 06 pessoas, ou equipes. Cada participante ou equipe receberá 01 peão, representando um morcego, e 10 moedas de morcego adulto, que representam a colônia. A carta de início é colocada virada para cima no tabuleiro e as demais 14 cartas de ações são distribuídas sobre as casas numeradas da trilha com as instruções viradas para baixo.

- **Início:** Todos os participantes iniciam o jogo no mesmo ponto inicial da trilha,

indicado pela carta de início. Caso não haja consenso entre participantes de quem deve iniciar, sugere-se que joguem o dado para que inicie quem tirar o número maior. O deslocamento dos peões na trilha é realizado de acordo com os números sorteados pelo dado. Quando a jogadora ou jogador estiver em uma casa da trilha com carta, deverá ler o conteúdo da carta e fazer o que nela for indicado, recuperando ou perdendo membros da colônia. Quando atingir a parada reprodutiva da trilha, o participante/equipe poderá receber uma moeda filhote, e aumentar os indivíduos da sua colônia.

- **Próximas rodadas:** No decorrer do percurso, equipes ou participantes encontrarão diversos obstáculos associados a modificações antrópicas no ambiente que dificultam a ocorrência e sobrevivência de animais silvestres. Essas dificuldades são registradas através de imagens no próprio tabuleiro e nas cartas posicionadas nas casas da trilha e que explicam os impactos humanos sobre a vida silvestre. Cada problema acarreta a perda de determinado número de indivíduos, ou leva o peão a regredir na trilha, assim como cada acontecimento positivo possibilita que equipe ou participante recupere moedas de morcegos adultos perdidos.
- **Fim do Jogo:** O jogo termina quando os ‘morcegos’ (peões) retornam ao início da trilha do jogo, com o máximo de membros da sua colônia (moedas) e quem tiver o maior número de moedas de morcego vence.

Manual do professor

O papel da educadora ou educador, além de montar a atividade, ou seja, distribuir as cartas no tabuleiro e os peões entre os participantes, é mediar o jogo, acompanhando a leitura das cartas, garantindo que sejam seguidas as regras do jogo, mas com liberdade para debates e análise de cada situação colocada na atividade. Convém, antes de iniciar o jogo, ou ao final, realizar uma roda de conversa sobre a importância ecológica dos morcegos, os impactos dos seres humanos no meio natural e sobre os mitos criados sobre morcegos. Na roda de conversa pode ser explorada a cartilha com informações sobre espécies de morcegos encontradas no Rio Grande do Sul (MACHADO, 2018).

O jogo de tabuleiro pode ser utilizado em sala de aula, mas por abordar temática própria à educação ambiental e estimular o fortalecimento do sentimento de pertencimento ao ambiente natural; sugere-se que o jogo seja executado ao ar livre.

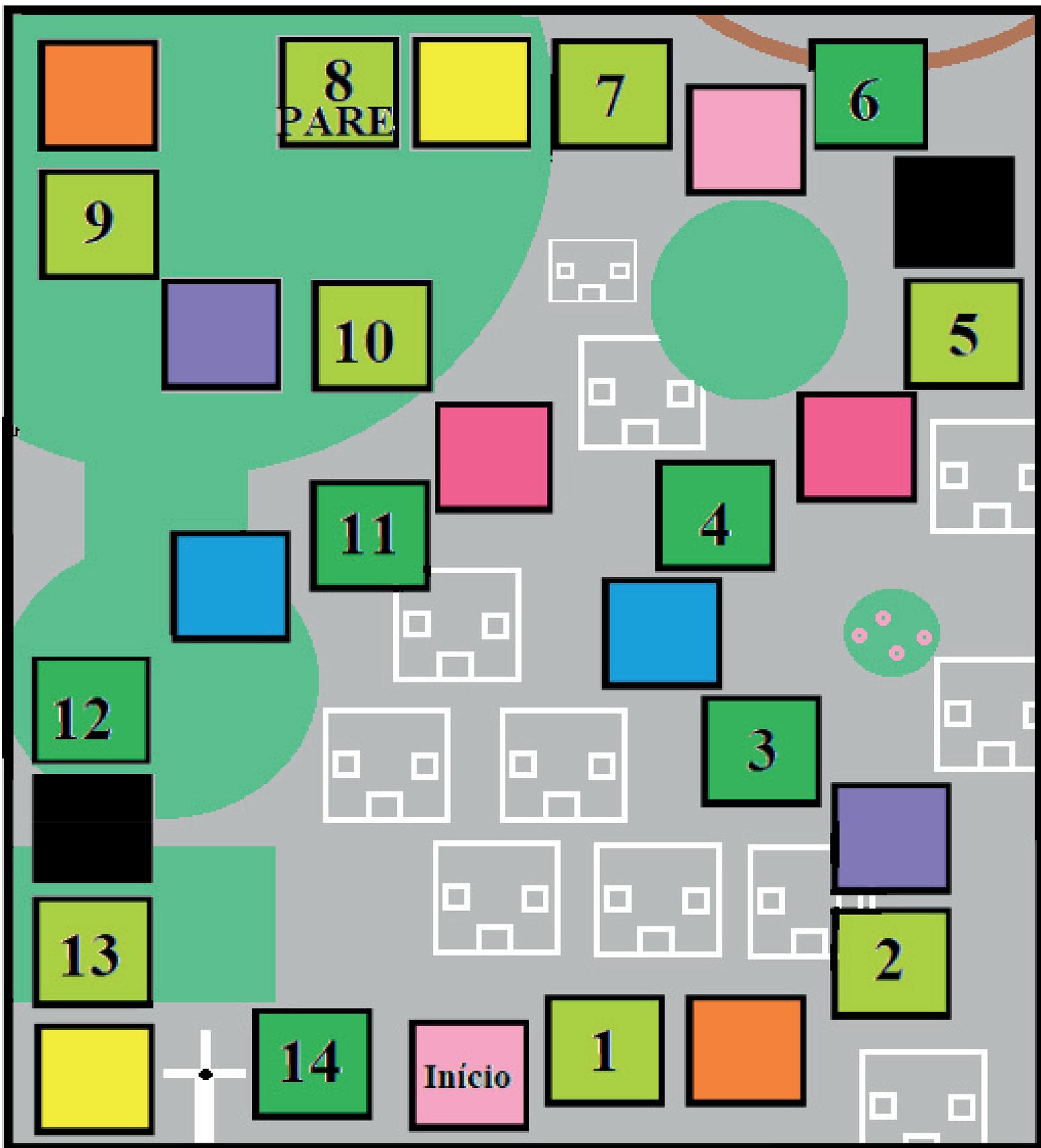
O jogo faz diversas referências a componentes bióticos e abióticos de ecossistemas, de modo que se a atividade for realizada no pátio da escola, em uma praça ou parque, poderá oportunizar também outras brincadeiras. Klein, Peres e Machado (2019), ao analisar atividades de crianças em parques, a partir da percepção de seus responsáveis, apontam que esse ambiente por ser instigante e desafiador, possibilita a realização de atividades motoras com o uso de areia, pedras, terra, vegetais e água em atividades de modelagem e construção, além de oportunizar que as crianças corram, subam em árvores, pendurem-se, etc., as quais contribuem para o desenvolvimento pleno físico e emocional.

Instruções para montar o jogo

O tabuleiro do jogo pode ser impresso em Folha A3 e colado em uma chapa de papelão ou cartolina. Os participantes também podem incluir outras ilustrações no tabuleiro de acordo com as situações descritas nas cartas. A carta de início, as demais 14 cartas de ações, o dado, os peões e as moedas de morcegos devem ser impressos em Folha A4. De preferência, recomenda-se que seja usado um papel de 140g/m² de gramatura ou folhas couché e, posteriormente, a plastificação das peças para maior durabilidade. Os peões devem ser recortados, dobrados ao meio e colados na base para que fiquem posicionados verticalmente.

Um jogo completo deve conter 6 moedas de filhote, que corresponde a uma cópia da folha ilustrada; e 60 moedas de morcegos adultos, por meio de 5 cópias da folha com ilustrações de morcegos adultos.

COMPONENTE 1: Tabuleiro



COMPONENTE 2: Carta de Início

VIDA DE MORCEGO

Te convido a iniciar agora uma jornada pelos caminhos da vida de um morcego, um não, 21 morceguinhos! Esses são alguns dos animais que conseguem sobreviver em áreas urbanas, mas, mesmo para eles não é uma tarefa fácil.



Sua missão será guiar a colônia para a unidade de conservação onde ocorrerá a reprodução desses animais e depois conduzir todos de volta para o local onde vivem: a cidade. O caminho é cheio de perigos, seu objetivo é percorrer o caminho e retornar ao lar o quanto antes e com o maior número possível de membros da colônia. Todas as questões colocadas no jogo são reais e interferem diretamente na vida dos morcegos.

COMPONENTE 3: Cartas do Jogo

01 **MAIS RESPEITO
MENOS MEDO**



O medo de morcego é maior do que o mal que esses animais podem causar. Muitos morcegos são encontrados com asas quebradas e queimaduras. O respeito pela vida é importante e matar ou agredir um animal é um crime, então, esse tipo de atitude prevê uma punição.

FUJAM TODOS! A colônia voa em disparada e 3 morcegos, muito assustados, permanecem escondidos e não poderão seguir na jornada. Volte 3 casas caso não tenha membros na colônia.

02 **CASINHA DE MORCEGO**



Os morcegos contribuem para a vida de outros seres e para o equilíbrio da natureza. Abrigos artificiais para morcegos, colocados em diversos locais, possibilitam que eles tenham locais adequados para repouso e permaneçam mais distantes de nossas casas.

Aproveite para recuperar as forças, 2 amigos retomam a jornada depois desse dia de descanso! Parabéns!

03

DIVIDINDO OS FRUTOS



Muitos morcegos se alimentam de frutos silvestres, como figos e araçá. Eles também podem comer banana ou abacate. Eles não nos fazem mal e, assim como os passarinhos, podem beliscar as frutas, não é?

Depois de comer algumas frutinhas até quem queria parar tem força para continuar! 2 morceguinhos retomam a jornada! Parabéns!

04

MORCEGO ENVENENADO



Os morcegos contribuem para o ecossistema, mas infelizmente são perseguidos pelas dedetizadoras. Elas passam um veneno conhecido como pasta de morcego em alguns animais e, quando eles voltam para seus abrigos, os outros morcegos tentam limpar a pasta. E, assim, todos acabam morrendo.

Tentando ajudar o companheiro da colônia 2 morcegos se foram. Se não tiver morcegos na colônia volte 3 casas.

06

ESGOTO! QUE NOJO!



A falta de saneamento é um problema social e ambiental. O esgoto afeta principalmente morcegos pescadores e também é prejudicial para animais urbanos que bebem água contaminada por falta de opção. As substâncias químicas podem gerar doenças nos morcegos e levá-los a morte.

Beber água do Arroio Dilúvio não foi uma boa ideia, 4 morceguinhos vão ficar no caminho para se recuperarem, se não tiver colônia volte três casas.

05

HORA DA SONECA!



Quando o caminho é muito longo todos precisam descansar, mas onde? Os ocos de árvores são bons locais de repouso. Durante o dia a colônia recupera as energias, pois ao entardecer, a jornada irá continuar.

Depois de um dia de descanso a colônia reencontrou 3 morceguinhos perdidos! Parabéns!

07

MORCEGOS DE NOSSOS JARDINS

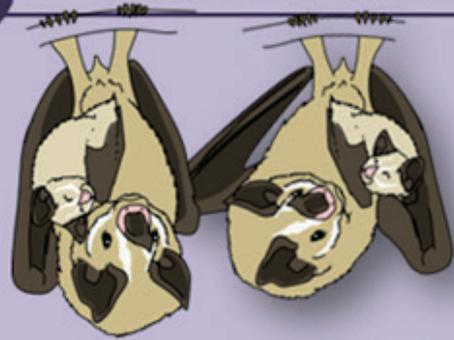


Poucas pessoas sabem, mas existem espécies de morcegos que polinizam flores, assim como as abelhas. Dentre os vegetais que eles polinizam estão plantas de valor comercial, como as bananeiras e os cactos.

O néctar das flores deixou todos energizados! Conseguiram recuperar 2 membros da colônia! Parabéns!

08

PARADA REPRODUTIVA!



Morcegos podem se reproduzir apenas uma vez no ano, ter períodos específicos de reprodução ou ainda estar sexualmente ativos o ano todo. Insetívoros podem ter de dois a três meses de gestação; frugívoros, polinívoros e nectarívoros de três a cinco meses; e o morcego hematófago, em torno de sete meses de gestação. Geralmente nasce apenas um filhote sem pelos ou com poucos pelos. O leite materno é fundamental nos primeiros meses e, aos poucos, o filhote passa a consumir outros tipos de alimentos, até tornar-se independente dos pais.

Parabéns! Agora você é mamãe/papai e gerou 1 filhote, mas muito cuidado! O caminho é longo e perigoso para o seu bebê!

09

HORA DA JANTA! MAS NÃO PARA VOCÊ...

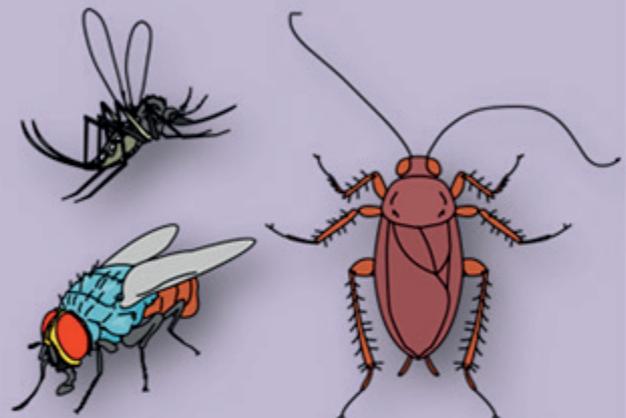


Além de toda a pressão gerada pelos humanos, existem os predadores naturais. Não são muitos os animais capazes de predação morcegos, mas aves como falcões e corujas conseguem! Serpentes, alguns mamíferos como gambás e outros morcegos também são predadores em potencial, o que é necessário para a manutenção e o equilíbrio da vida.

Uma ave de rapina sobrevoa a colônia. A maioria escapou, mas três morceguinhos não, caso não tenha colônia volte três casas.

10

INSETOS E MORCEGOS



Muitas espécies de morcegos que vivem nas cidades se alimentam de insetos, como mosquitos e baratas, assim ajudam a controlar a população de insetos que queremos longe das nossas casas. Nosso modo de vida pode entrar em conflito com outros seres!

Agora vocês estão bem alimentados e mais 2 morcegos estão fortes para seguir viagem com a colônia! Parabéns!

11

O CAMINHO PELA METADE



Chamamos fragmentação de habitat quando uma área natural, como uma floresta, é dividida ou reduzida. Mesmo a divisão de uma área causa muitos danos a diversas espécies, inclusive para os morcegos! Eles são obrigados a mudar suas rotas, podem entrar em contato com outras espécies de morcegos, o que facilita a transmissão de doenças e parasitas e ainda pode criar excedente populacional em algumas áreas.

Tudo está diferente! Onde estão as árvores e os arbustos? Todos ficaram perdidos e dois amigos não puderam continuar.

12

OH NÃO! UMA HIDRELÉTRICA!!!



Por muitos anos consideramos as hidrelétricas produtoras de energia limpa, mas hoje sabemos que elas produzem muitos problemas ambientais e sociais, como:

- Alteram o ambiente e interferem na migração e reprodução de peixes e anfíbios;
- Alteram o funcionamento dos rios;
- Na manutenção de seus equipamentos geram resíduos;
- As florestas inundadas geram gases tóxicos;
- O nível de água do rio diminui abaixo da represa;
- A inundação danifica sítios arqueológicos;
- Indisponibilizam terras férteis;
- Provocam alterações climáticas e proliferação de doenças.

O lago da hidrelétrica está no caminho de vocês, aqui é difícil achar abrigo, comida ou água limpa para beber. Volte 3 casas.

13

ISSO É UMA FLORESTA?



Quando uma floresta nativa é destruída para o cultivo de pinus, por exemplo, toda a diversidade daquele local é perdida, as plantas eliminadas eram utilizadas pelos animais como alimento, abrigo e local para ninhos; animais carnívoros não possuem mais presas e toda a vida naquele local acaba se extinguindo. Não há mais lagos, árvores ou insetos.

É difícil continuar a jornada de estômago vazio e sem local de repouso! 3 membros foram em busca de alimento e abandonaram a jornada. Caso não tenha colônia volte três casas.

14

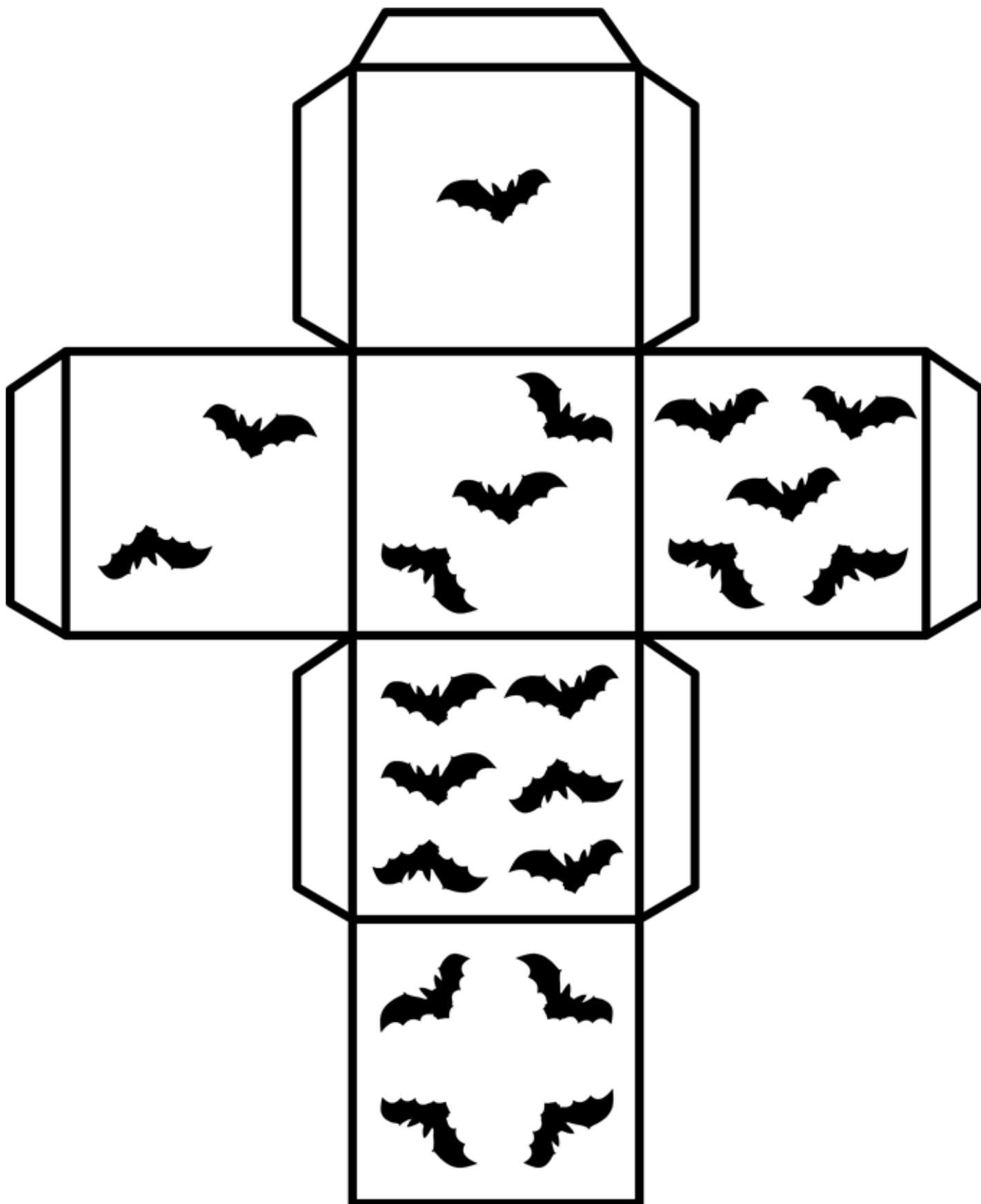
CUIDADO COM O CATAVENTO!



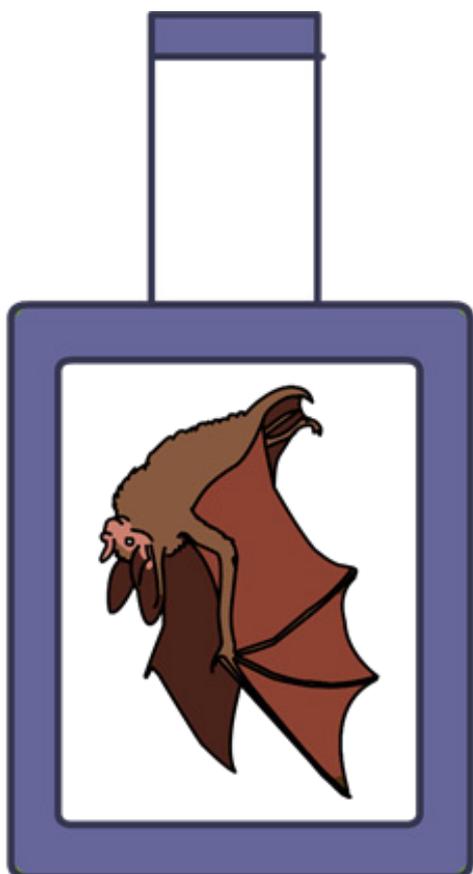
A energia eólica é uma fonte renovável com muitos benefícios ao meio ambiente, todavia, as turbinas podem gerar alto índice de mortalidade de morcegos e aves. Acredita-se que as mortes são causadas pelos golpes diretos das hélices, mas também por causa da queda de pressão gerada nas proximidades da turbina.

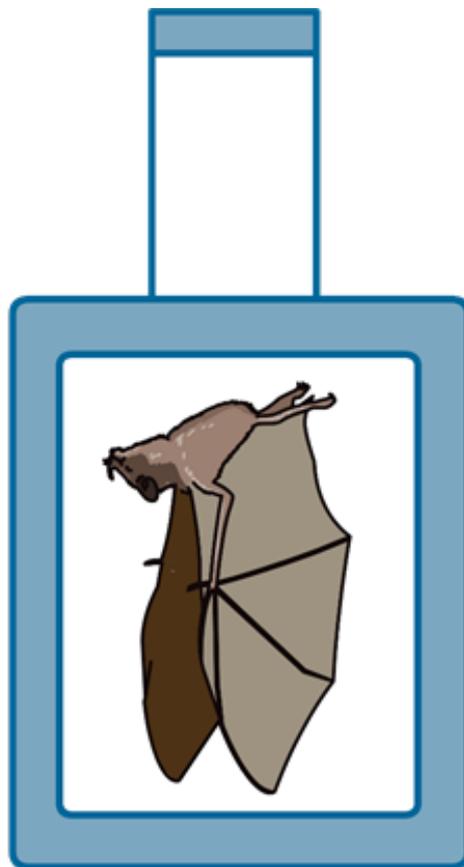
Três amigos se perderam no vento! Se não tiver colônia volte 3 casas.

COMPONENTE 4: Dado de morceguinhos

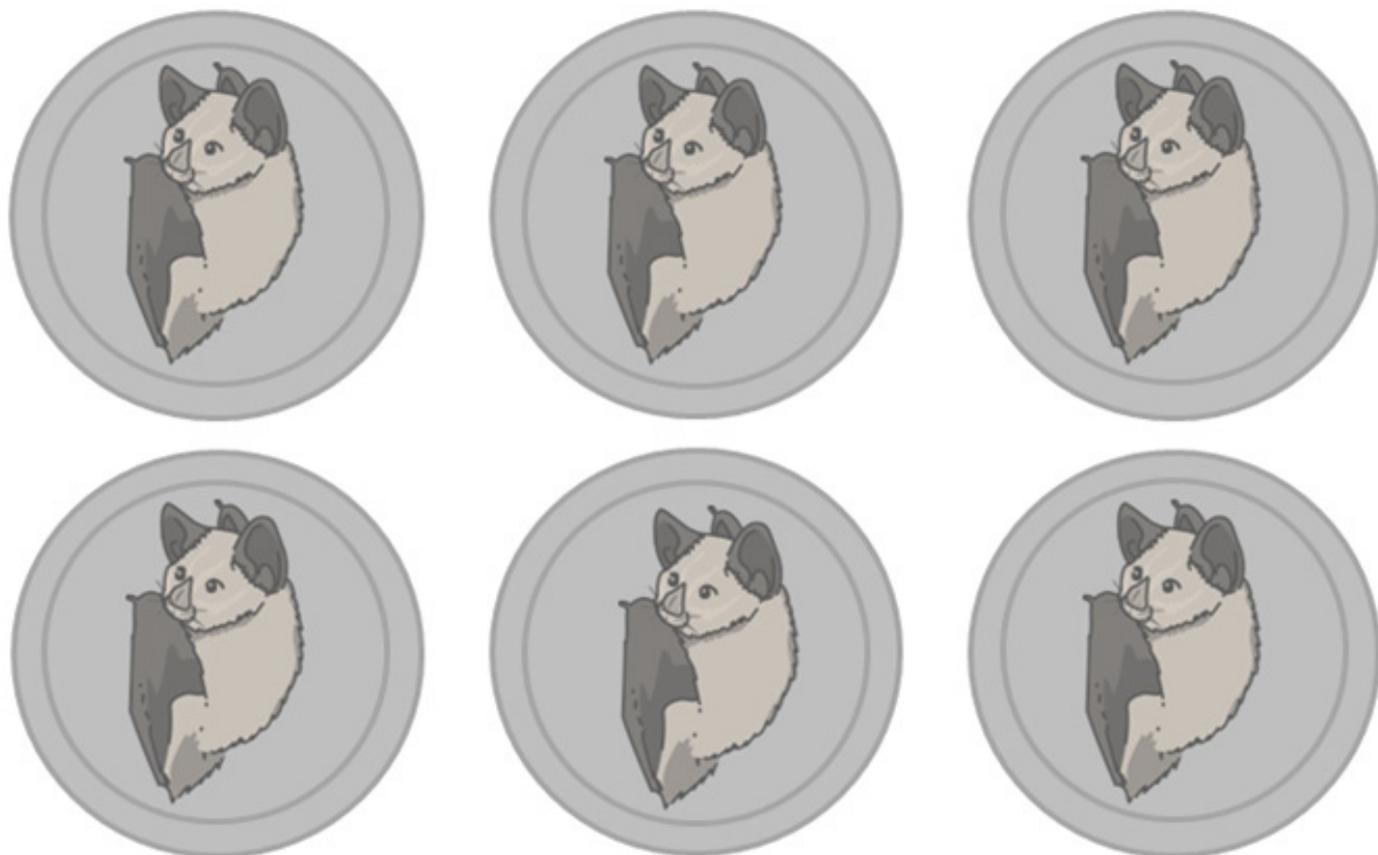


COMPONENTE 5: Peões





COMPONENTE 6: Moedas de filhotes de morcegos



COMPONENTE 7: Moedas de morcegos adultos



Referências

- BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em 09 jun. 2022.
- FORTUNA, Tânia Ramos. Capítulo 4. Brincar é aprender. In: GIACOMONI, Marcello Paniz; PEREIRA, Nilton Mullet (Orgs.) **Jogos e ensino de história**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2018. P. 47-71, 2018. (Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias – FORPROF – SEAD - UFRGS) Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/179315/001069216.pdf?sequence=1>
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**; Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1967, 157 p.
- KLEIN, Camila; PERES, Patrícia M. Schubert; MACHADO, Gilvana da Silva. Capítulo 9 - A natureza: espaço de desenvolvimento, qualidade de vida e afetividade. In: HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; KUHNEN, Ariane; PATO, Claudia (Orgs). **Psicologia Ambiental em contextos urbanos**. Florianópolis: Edições do Bosque / CFH / UFSC (Série Sociedade e Meio Ambiente), 2019, p. 178-191. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/196574> Acesso em 25 fevereiro 2021.
- MACHADO, Luíza. **Educação Ambiental: Morcegos do Rio Grande do Sul**. Orientadora: Maria João Ramos Pereira e Co-Orientadora: Russel Teresinha Dutra da Rosa. Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2018. 63 p. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/230421> Acesso em 09 jun. 2022.
- NAÇÕES UNIDAS Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Acesso em 06 jun. 2022.
- ORDINE, Nuccio. **A utilidade do inútil: Um manifesto**; Zahar, Rio de Janeiro, 2016.
- RAMÍREZ-FRÁNCEL, Leidy; GARCIA-HERRERA, Leidy; LOSADA-PRANO, Sergio; REINOSO-FIÓREZ, Gladys; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, Alfonso; ESTRADA-VILLEGAS, Sergio; LIM, Burton; GUEVARA, Giovany. Bats and their vital ecosystem services: a global review. **Integrative Zoology**, 2021: 1-22. Doi: 10.1111/1749-4877.12552. Acesso em 06 jun. 2021.