

# JOGO Guardião da Bacia

Aluno: Dyogo Wlisses Ribeiro Matias

Orientador: Prof. Dr. Lucas Suassuna de A.  
Wanderley

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Monteiro  
Rafael

**Instituto Federal de Alagoas  
Mestrado Profissional em Tecnologias  
Ambientais**

**JOGO  
Guardião da  
Bacia**

Aluno: Dyogo Wlisses Ribeiro Matias

Orientador: Prof. Dr. Lucas Suassuna de A.  
Wanderley

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Monteiro Rafael

**Tipo de Produto Técnico ou Tecnológico:**

Manual

**Linha de Pesquisa:**

Manejo e Monitoramento Ambiental

371.337

M433j Matias, Dyogo Wlisses Ribeiro.

Jogo guardião da bacia / Dyogo Wlisses Ribeiro Matias, Lucas Suassuna de Albuquerque Wanderley, Larissa Monteiro Rafael. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 5,3 MB). – 2025.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: Internet.

Produto Técnico Educacional (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Marechal Deodoro*, Marechal Deodoro, 2025.

1. Jogo didático. 2. Bacias hidrográficas. 3. Recurso pedagógico. 4. Estudantes do ensino médio. I. Wanderley, Lucas Suassuna de Albuquerque. II. Rafael, Larissa Monteiro. III. Título.

---

# JOGO Guardião da Bacia

Ministério da Educação  
Instituto Federal de Alagoas

**Reitor**

Carlos Guedes de Lacerda

**Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e  
Inovação**

Eunice Palmeira da Silva

**Coordenadora do Mestrado em Tecnologias  
Ambientais**

Sheyla Karolina Justino Marques

**Autores:**

Dyogo Wlisses Ribeiro Matias

Prof. Dr. Lucas Suassuna de A. Wanderley

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Monteiro Rafael

**Projeto Gráfico:**

Dyogo Wlisses Ribeiro Matias

# CARTA DE APRESENTAÇÃO

Caros leitores,

As bacias hidrográficas representam ecossistemas fundamentais para o equilíbrio ambiental e para a sobrevivência humana, já que concentram os recursos hídricos que abastecem cidades, sustentam atividades econômicas e garantem a preservação da biodiversidade. A crescente pressão antrópica sobre esses territórios, manifestada em práticas como desmatamento, poluição, uso inadequado do solo e ocupação desordenada, tem provocado impactos significativos na qualidade da água e no funcionamento dos ecossistemas. Diante desse cenário, torna-se indispensável a criação de estratégias educativas que sensibilizem a sociedade, em especial os jovens, quanto à relevância da conservação das bacias hidrográficas e do uso sustentável dos recursos naturais.

# CARTA DE APRESENTAÇÃO

Foi a partir dessa necessidade que se estruturou o jogo didático Guardião da Bacia, um recurso pedagógico desenvolvido para aproximar os estudantes do Ensino Médio das temáticas ambientais por meio da ludicidade, da gamificação e da aprendizagem baseada em problemas. O jogo transforma a sala de aula em um espaço de interação e reflexão, onde os alunos assumem o papel de Guardiões Ambientais da Bacia do Rio Mundaú. Nessa dinâmica, as equipes enfrentam desafios ambientais reais representados pelas cartas de missão, elaboram soluções sustentáveis com as cartas de ação e vivenciam situações imprevistas simuladas pelas cartas de evento climático, que exigem decisões rápidas e fundamentadas.

A cada fase, os grupos são convidados a discutir, negociar e propor alternativas que vão além da simples resolução de problemas, estimulando o pensamento crítico, a cooperação e a consciência cidadã.

# CARTA DE APRESENTAÇÃO

Ao analisar mapas, interpretar dados e defender propostas de gestão participativa, os estudantes vivenciam um processo de aprendizagem que articula saberes científicos, valores sociais e responsabilidade ambiental. Essa abordagem não apenas contribui para a compreensão do funcionamento de uma bacia hidrográfica, mas também reforça a importância do protagonismo juvenil na busca por soluções sustentáveis e coletivas.

O Guardião da Bacia constitui, portanto, um material que ultrapassa a dimensão de um jogo. Ele se configura como ferramenta formativa, capaz de integrar conteúdos de geografia, biologia e cidadania, ao mesmo tempo em que promove o engajamento, a criatividade e a tomada de decisão fundamentada.

# CARTA DE APRESENTAÇÃO

A experiência proposta estimula nos alunos a capacidade de argumentação, o respeito ao trabalho em equipe e a valorização das práticas ambientais voltadas à preservação dos recursos hídricos, incentivando-os a se perceberem como agentes de transformação social.

Convido você, educador e leitor, a explorar esta proposta e a reconhecê-la como uma oportunidade de unir conhecimento, prática e sensibilização ambiental. Mais do que uma atividade lúdica, o Guardião da Bacia pretende inspirar novas gerações a compreenderem a complexidade dos problemas ambientais e a desenvolverem atitudes responsáveis diante dos desafios que se impõem ao nosso tempo. Cada carta, cada fase e cada missão foram elaboradas para proporcionar experiências de aprendizagem significativas, que unem raciocínio, debate e cooperação em prol de um futuro mais equilibrado e sustentável.

# ÍNDICE

1. Introdução.....	10
2. Funcionamento do Jogo: Guardião da Bacia.....	18
3. Componentes do Jogo (Impressos).....	19
4. Tabuleiro.....	20
5. Áreas Críticas.....	21
6. Cartas de Missão.....	22
7. Cartas de Evento Climático.....	24
8. Cartas de Ação/Solução.....	26
9. Insígnias.....	29
10. Painel de Progresso.....	37
11. Fichas de Equipe.....	38
12. Manual de Instruções do Jogo.....	39
13. Caderno de Atividades Complementares.....	42
14. Referências.....	4

# INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas são estruturas naturais fundamentais para a regulação ambiental, pois funcionam como unidades que integram os recursos hídricos, o solo, a vegetação e as atividades humanas. Elas representam ecossistemas complexos, responsáveis pela manutenção da biodiversidade e pelo fornecimento de serviços ambientais indispensáveis à sociedade, como o abastecimento de água, a produção de alimentos e a geração de energia. A compreensão de sua dinâmica torna-se, portanto, elemento central para a conservação ambiental e para o desenvolvimento sustentável (IBGE, 2013).

O uso e a cobertura da terra têm sofrido transformações intensas nas últimas décadas, em razão do avanço das atividades econômicas, da expansão urbana desordenada e da intensificação da agricultura. Essas alterações impactam diretamente os sistemas ambientais, modificando os fluxos hidrológicos e ampliando os riscos de degradação.

# INTRODUÇÃO

A supressão da vegetação nativa, por exemplo, compromete a infiltração da água no solo e aumenta o escoamento superficial, favorecendo processos erosivos e enchentes (Alexandre et al., 2016). Além disso, os eventos climáticos extremos têm se tornado mais recorrentes e severos, resultado direto da intensificação das mudanças climáticas globais. Estiagens prolongadas e chuvas torrenciais, associadas ao desmatamento e ao uso inadequado do solo, ampliam a suscetibilidade das bacias hidrográficas a desastres ambientais.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014) reforça que esses fenômenos são agravados pelas emissões de gases de efeito estufa e pela expansão de atividades humanas em áreas vulneráveis.

No contexto do Nordeste brasileiro, tais problemas assumem maior relevância, uma vez que a região é marcada por forte variabilidade climática e por períodos prolongados de seca, alternados com chuvas intensas.

# INTRODUÇÃO

Essa dinâmica afeta diretamente as populações locais, os sistemas produtivos e a disponibilidade de recursos hídricos. Dessa forma, a análise das mudanças no uso da terra e dos eventos climáticos extremos é essencial para compreender a vulnerabilidade socioambiental dessa região (IPCC, 2022).

A Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Mundaú/Paraíba (UGRHMP), localizada entre os estados de Pernambuco e Alagoas, é um exemplo concreto dessa realidade. A região apresenta histórico de enchentes devastadoras e estiagens severas, que comprometem não apenas a qualidade ambiental, mas também a economia e a qualidade de vida da população. A conjugação desses fatores acentua a necessidade de estudos que integrem ciência, tecnologia e governança socioambiental (Vale; Costa; Pimentel, 2021).

As intervenções antrópicas, quando somadas às mudanças climáticas, têm potencializado os impactos negativos sobre a bacia.

# INTRODUÇÃO

A expansão urbana desordenada, a degradação da vegetação nativa e o uso intensivo do solo para agricultura e pecuária comprometem os ecossistemas aquáticos e reduzem a resiliência ambiental. Essas transformações fragilizam ainda mais os sistemas socioecológicos e ampliam os riscos de colapso ambiental diante de eventos extremos (Haddeland et al., 2014).

Estudos apontam que as bacias hidrográficas não devem ser entendidas apenas como unidades físicas, mas também como territórios que reúnem dimensões sociais, políticas e econômicas. Elas são, ao mesmo tempo, espaços de produção, moradia e suporte de vida, cujos serviços ambientais sustentam diretamente as populações que nelas vivem. Por isso, compreender sua dinâmica exige uma abordagem integrada e interdisciplinar, que considere tanto os elementos naturais quanto os fatores sociais e institucionais (Taye; Moges, 2020).

# INTRODUÇÃO

A análise da cobertura e uso da terra é uma ferramenta estratégica para o monitoramento da qualidade ambiental das bacias hidrográficas. Esse estudo permite identificar tendências de degradação, reconhecer áreas críticas e avaliar as consequências da ocupação humana sobre os recursos naturais. As mudanças na paisagem, quando observadas ao longo do tempo, revelam processos que comprometem a sustentabilidade, como assoreamento de rios, perda de biodiversidade e alteração dos regimes de chuvas (Obeidat et al., 2019).

Do mesmo modo, os eventos climáticos extremos têm impacto direto sobre a vida das comunidades. A ocorrência de longos períodos de estiagem compromete a produção agrícola e reduz a disponibilidade de água para consumo humano e animal. Já as chuvas intensas, quando concentradas em curtos intervalos de tempo, provocam enchentes, alagamentos e deslizamentos, colocando em risco vidas humanas e provocando prejuízos econômicos. E caminhos para a mitigação dos impactos e para a adaptação às mudanças ambientais (Tucci, 2009).

# INTRODUÇÃO

Esses fenômenos reforçam a importância de medidas de mitigação e adaptação baseadas em evidências científicas (IPCC, 2021).

A suscetibilidade ambiental é compreendida como a predisposição de uma região a sofrer impactos adversos diante de perturbações externas. Ela não está associada apenas aos aspectos físicos do território, mas também às condições sociais, econômicas e institucionais que influenciam a capacidade de adaptação e resposta da população. Nesse sentido, pensar a vulnerabilidade das bacias hidrográficas exige considerar o papel das desigualdades sociais e das fragilidades na governança ambiental (Blaikie et al., 1994; Cutter; Boruff; Shirley, 2003).

Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de pesquisas que investiguem as interações entre mudanças no uso da terra, eventos climáticos extremos e suscetibilidade socioambiental. Esse tipo de análise fornece informações estratégicas para subsidiar políticas públicas e apoiar a formulação de planos de gestão sustentável dos recursos hídricos.

# INTRODUÇÃO

Além disso, permite reconhecer a complexidade das relações entre sociedade e natureza, ampliando a compreensão sobre os desafios ambientais contemporâneos (Oxley; Mays; Murray, 2016).

A Bacia Hidrográfica dos Rios Mundaú e Paraíba exemplifica um território em que essas interações se manifestam de maneira intensa. A região abriga milhões de habitantes e desempenha papel estratégico para a economia local, baseada na agricultura familiar, na pecuária e em atividades urbanas. Entretanto, as pressões exercidas sobre o meio físico, somadas à variabilidade climática, aumentam a exposição da população a riscos socioambientais graves (IBGE, 2022).

Por esse motivo, a investigação sobre a suscetibilidade da UGRHMP adquire relevância científica e social. Ao articular dados de geoprocessamento, informações pluviométricas e indicadores socioambientais, é possível construir um panorama mais abrangente da realidade regional.

# INTRODUÇÃO

Essa análise integrada permite não apenas diagnosticar os problemas, mas também identificar caminhos para a mitigação dos impactos e para a adaptação às mudanças ambientais (Tucci, 2009).

É importante destacar que as mudanças no clima global, acompanhadas pelo aumento da temperatura média e pela alteração nos regimes de precipitação, devem intensificar os riscos já presentes na bacia. Projeções recentes do IPCC (2022) indicam que a elevação da temperatura pode ultrapassar 1,5°C até o final do século, o que ampliará a frequência de eventos extremos e aumentará a pressão sobre os sistemas ambientais frágeis. Esse cenário demanda ações urgentes e coordenadas em escala regional.

# INTRODUÇÃO

Assim, a presente pesquisa propõe investigar os componentes da suscetibilidade ambiental da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Mundaú/Paraíba diante das mudanças no uso e cobertura da terra e da ocorrência de eventos climáticos extremos. Ao integrar análises físicas, sociais e institucionais, busca-se contribuir para a compreensão da dinâmica socioambiental da região e oferecer subsídios para políticas públicas e ações educativas voltadas à conservação dos recursos naturais e ao fortalecimento da resiliência climática.

# FUNCIONAMENTO DO JOGO: GUARDIÃO DA BACIA

“Guardião da Bacia” é um jogo didático em formato impresso, estruturado para aproximar os estudantes do Ensino Médio das temáticas ambientais por meio de missões interativas, materiais visuais e dinâmicas em grupo. Utiliza conceitos de gamificação e aprendizagem baseada em problemas (ABP) para promover o engajamento, a leitura crítica e o protagonismo estudantil.

# COMPONENTES DO JOGO (IMPRESSOS)

O jogo será montado com os seguintes materiais:

- Tabuleiro de jogo: mapa temático da bacia hidrográfica dividido em regiões (zonas urbanas, matas ciliares, áreas de agricultura, nascentes, rios).
- Cartas de Missão: desafios ambientais com problemas reais (ex.: desmatamento, ocupação irregular, seca prolongada).
- Cartas de Ação: soluções possíveis para cada missão (ex.: reflorestamento, criação de cisternas, educação ambiental).
- Cartas de Evento Climático: sorteadas para simular situações inesperadas (ex.: enchente, estiagem, onda de calor).
- Marcadores: fichas que representam conquistas e insígnias (Guardião da Água, Protetor das Nascentes, etc.).
- Painel de progresso: cartaz em papel-cartão com os níveis de avanço dos grupos.
- Manual do Jogador: instruções, glossário de termos e orientações para cada fase.

# TABULEIRO

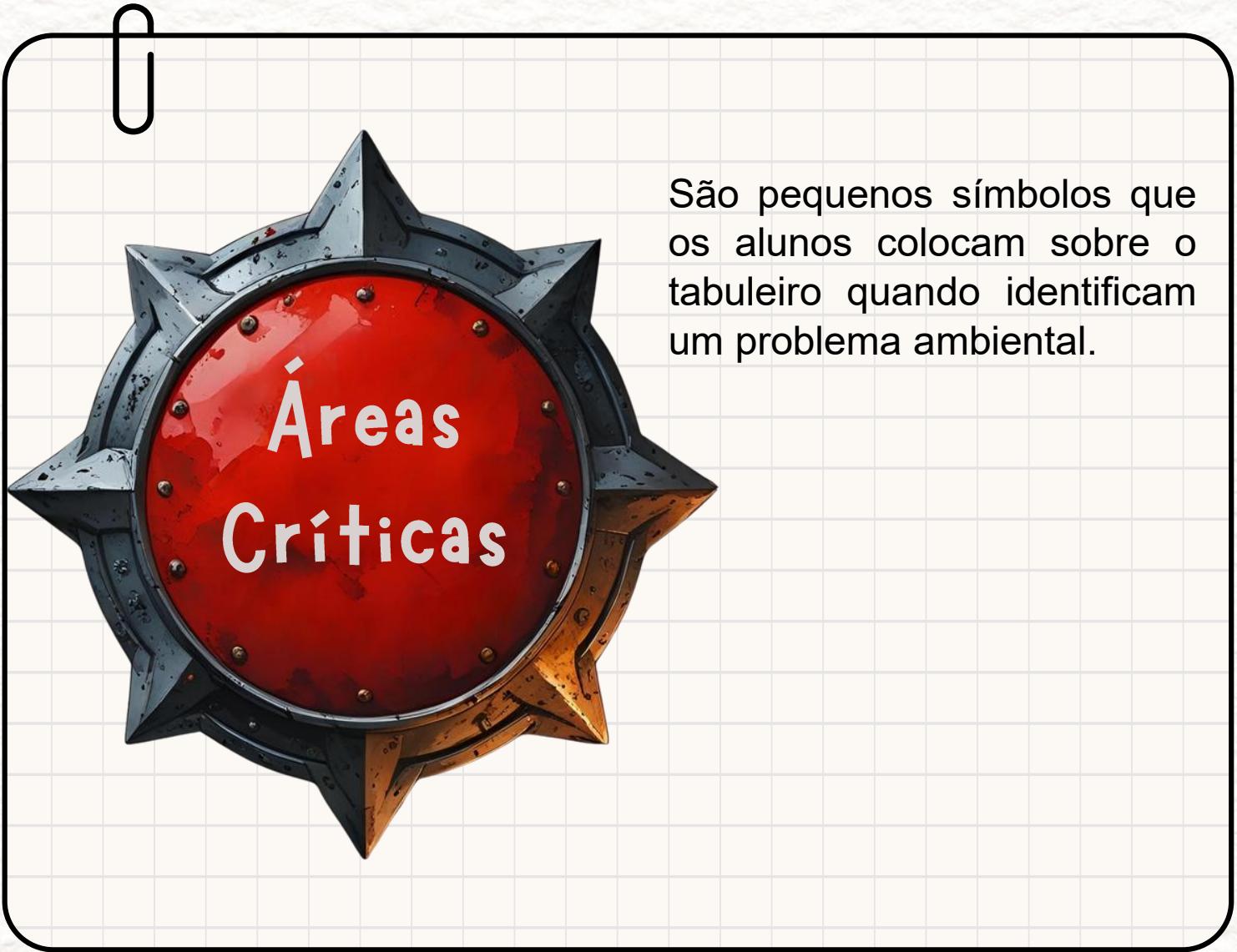
## Descrição:

Tabuleiro impresso da bacia hidrográfica:

- Representação geográfica da bacia com zonas temáticas (áreas urbanas, matas ciliares, rios, áreas agrícolas etc.);
- Dividido por regiões críticas para ações estratégicas dos jogadores.



# ÁREAS CRÍTICAS



São pequenos símbolos que os alunos colocam sobre o tabuleiro quando identificam um problema ambiental.

# CARTAS DE MISSÃO



## **Descrição:**

- Desafios que os grupos devem enfrentar (ex: reflorestar nascentes, reduzir erosão, evitar ocupação irregular);
- Cada carta apresenta um problema ambiental realista e contextualizado.

# CARTAS DE MISSÃO



# CARTAS DE EVENTO CLIMÁTICO



## **Descrição:**

- Situações imprevisíveis sorteadas durante o jogo (ex: estiagens prolongadas, enchentes, chuvas intensas);
- Geram consequências que exigem reação estratégica dos jogadores.

# CARTAS DE EVENTO CLIMÁTICO



# CARTAS DE AÇÃO/SOLUÇÃO



## Descrição:

- Alternativas que os alunos escolhem para resolver as missões (ex: criar áreas de preservação, campanhas educativas, manejo sustentável);
- Algumas cartas exigem leitura de gráficos, mapas ou debate em grupo.

# CARTAS DE AÇÃO/SOLUÇÃO



# CARTAS DE AÇÃO/SOLUÇÃO



# INSÍGNIAS



## **Descrição:**

Insígnias:

- Fichas ou selos entregues às equipes a cada fase vencida (ex: "Guardião da Água", "Protetor da Nascente", "Gestor do Solo");
- Estimulam engajamento e reconhecimento das ações corretas.

# INSÍGNIAS



## Guardião da Água



### Descrição:

Representa a equipe que se destacou na defesa da qualidade dos rios e na preservação dos recursos hídricos da bacia. Esta insígnia simboliza a responsabilidade de manter as águas livres da poluição e acessíveis às futuras gerações.

# INSÍGNIAS



## Protetor da Nascente



### Descrição:

É concedida aos que garantem a proteção dos pontos de origem da bacia, preservando as nascentes contra ocupações, desmatamentos e contaminações. A insígnia reforça o papel vital das nascentes como fonte de continuidade da vida.

# INSÍGNIAS

## Defensor das Matas Ciliares



### Descrição:

Simboliza a proteção das florestas que acompanham os rios, essenciais para o equilíbrio ecológico da bacia. Esta insígnia é entregue aos grupos que realizam ações de reflorestamento e de conservação da cobertura vegetal.

# INSÍGNIAS

## Gestor do Solo



### Descrição:

Reconhece a equipe que promoveu soluções ligadas ao uso adequado da terra, prevenindo erosões e recuperando áreas degradadas. Sua insígnia traduz o compromisso com o manejo sustentável e a fertilidade do solo.

# INSÍGNIAS

## Guardião da Cidade Sustentável



### Descrição:

Reconhece os que enfrentaram desafios urbanos da bacia, como enchentes, esgoto e lixo. A insígnia valoriza aqueles que propuseram soluções para tornar o espaço urbano mais saudável e integrado à natureza.

# INSÍGNIAS



## Guardião do Clima



### Descrição:

É atribuída às equipes que responderam de forma eficiente a eventos extremos, como estiagens, enchentes e ondas de calor. A insígnia representa a capacidade de adaptação e resiliência diante das mudanças climáticas.

# INSÍGNIAS

## Guardião-Mestre da Bacia



### Descrição:

Título supremo, destinado ao grupo que alcança o maior número de insígnias ou apresenta as propostas mais consistentes de gestão participativa. Essa insígnia simboliza a liderança coletiva e o compromisso pleno com a sustentabilidade da bacia.

# PAINEL DE PROGRESSO

## Descrição:

Painel de Progresso:

- Quadro impresso onde são registradas as conquistas das equipes (fichas de missão cumprida, insígnias etc.);
- Usado pelo professor para acompanhar o avanço de cada grupo.

Equipes	Insígnias

# FICHAS DE EQUIPE

## Descrição:

- Identificação dos grupos e registro de decisões e justificativas tomadas ao longo do jogo.

## Ficha de Equipe – Guardião da Bacia

**Nome da Equipe:**

**Integrantes:**

- ◆ **Identificação da Fase**
  - **Fase:**
  - **Missão Recebida:**
  - **Evento Climático (se houver):**
- ◆ **Decisão da Equipe**
  - **Ação/Solução Escolhida:**
  - **Justificativa da Escolha:**
- ◆ **Resultados**
  - **Missão concluída? ( ) Sim ( ) Não**
  - **Insígnia conquistada:**
- ◆ **Reflexão do Grupo**
  - **O que aprendemos com esta missão?**

# MANUAL DE INSTRUÇÕES DO JOGO

## Descrição:

- Contém regras, descrição das fases, sugestões de mediação e glossário de termos técnicos;
- Auxilia o professor na aplicação pedagógica.

## Manual do Professor

### Objetivos Educacionais

- Estimular a leitura crítica de mapas e dados ambientais.
- Desenvolver competências de argumentação, escuta ativa e resolução de problemas.
- Aplicar conhecimentos de geografia física, sustentabilidade e cidadania.
- Incentivar o trabalho em equipe e o protagonismo juvenil na gestão ambiental.

### Organização dos Alunos

- Formar equipes de 3 a 5 integrantes.
- Cada equipe representa um grupo de Guardiões Ambientais da Bacia do Rio Mundau.
- As equipes devem escolher um nome e símbolo próprio, incentivando identidade e engajamento.
- Sugestão: O professor pode adaptar a quantidade (por exemplo, usar só parte do baralho em turmas menores).

### Componentes do Jogo

- Tabuleiro da bacia hidrográfica.
- Cartas de Missão, Ação/Solução e Evento Climático.
- Insígnias e marcadores.
- Painel de Progresso.
- Fichas de Equipe.
- Caderno de Atividades Complementares.

### Regras Resumidas

- O professor apresenta o tabuleiro e os componentes.
- Cada rodada começa com a leitura de uma Carta de Missão.
- A equipe discute e escolhe uma Carta de Ação/Solução.
- O professor pode sortear uma Carta de Evento Climático para alterar o andamento do jogo.
- A cada missão concluída com sucesso, a equipe recebe uma insígnia.
- O progresso das equipes é registrado no Painel de Progresso.

# MANUAL DE INSTRUÇÕES DO JOGO

## Descrição:

- Contém regras, descrição das fases, sugestões de mediação e glossário de termos técnicos;
- Auxilia o professor na aplicação pedagógica.

## Manual do Professor

### Fases do Jogo

1. Diagnóstico da Bacia – identificar áreas críticas no tabuleiro.
2. Uso e Cobertura da Terra – enfrentar desafios ligados ao desmatamento e à agricultura.
3. Eventos Extremos – reagir a situações imprevistas.
4. Recuperação e Sustentabilidade – propor soluções para os problemas acumulados.
5. Gestão Participativa – simulação de um conselho gestor para decisão coletiva.

### Pontuação e Reconhecimento

- Cada missão cumprida = 1 insígnia ambiental.
- A equipe vencedora será aquela com maior número de insígnias ou que apresentar a melhor proposta no conselho final.
- O grupo campeão recebe o título de Guardião-Mestre da Bacia.

### Papel do Professor (Mediação)

- Explicar as regras iniciais e garantir a compreensão de todos.
- Incentivar a argumentação e a tomada de decisões em grupo.
- Controlar o uso das cartas de evento, de modo a equilibrar desafios e oportunidades.
- Estimular reflexões após cada fase, conectando o jogo ao conteúdo curricular.
- Registrar a evolução das equipes no Painel de Progresso.

### Avaliação Sugerida

- Diagnóstica: percepção inicial dos alunos sobre problemas ambientais.
- Formativa: participação nos debates, justificativas apresentadas e cooperação em equipe.
- Somativa: desempenho registrado nas fichas de equipe, nas atividades complementares e no conselho gestor final.

# CADERNO DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES

## Descrição:

- Exercícios escritos, leitura de mapas, interpretação de gráficos e propostas de solução coletiva;
- Relacionado às missões do jogo e usado como avaliação pedagógica.



## Caderno de Atividades Complementares Guardião da Bacia

### Atividade 1 – Leitura de Mapas

Observe o tabuleiro do jogo Guardião da Bacia.

1. Identifique duas áreas críticas representadas no mapa.
2. Explique por que essas áreas apresentam risco para o equilíbrio da bacia.
3. Proponha uma ação que poderia reduzir esse impacto.

### Atividade 2 – Interpretação de Gráficos

O gráfico abaixo mostra a variação da precipitação média mensal na região da bacia.

1. Em quais meses há maior risco de estiagem?
2. Quais impactos essa estiagem pode gerar nos rios e nascentes?
3. Que soluções poderiam ser adotadas pela comunidade escolar para enfrentar esse problema?

### Atividade 3 – Estudo de Caso

Leia a situação:

Uma comunidade próxima ao rio enfrenta problemas com enchentes frequentes. A ocupação irregular das margens e o descarte de lixo agravam a situação.

Questões:

1. Quais fatores ambientais contribuíram para as enchentes?
2. Que medidas poderiam ser adotadas para reduzir os impactos?
3. Relacione essa situação a uma carta de missão do jogo.

# CADERNO DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES

## Descrição:

- Exercícios escritos, leitura de mapas, interpretação de gráficos e propostas de solução coletiva;
- Relacionado às missões do jogo e usado como avaliação pedagógica.



## Caderno de Atividades Complementares Guardião da Bacia

### Atividade 4 – Proposta Coletiva

Em grupo, elaborem um projeto simples de preservação para a bacia hidrográfica, considerando:

- Problema identificado.
- Ação proposta.
- Recursos necessários.
- Benefícios esperados.

### Atividade 5 – Reflexão Individual

Escreva um pequeno texto respondendo:

- O que aprendi jogando Guardião da Bacia?
- Como minhas escolhas no jogo refletem a realidade da gestão ambiental?
- Qual foi a missão mais desafiadora e por quê?

### Atividade 6 – Análise de Imagem

Observe a imagem de uma nascente degradada (professor exibe ou imprime).

1. Quais problemas ambientais podem ser identificados?
2. Quais soluções imediatas poderiam ser aplicadas?
3. Essa imagem se conecta a qual carta do jogo?

# CADERNO DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES

## Descrição:

- Exercícios escritos, leitura de mapas, interpretação de gráficos e propostas de solução coletiva;
- Relacionado às missões do jogo e usado como avaliação pedagógica.

## Caderno de Atividades Complementares Guardião da Bacia

### Atividade 7 – Debate Regrado

Organizem um debate com a seguinte pergunta:

"O que é mais urgente para a bacia: preservar as nascentes ou recuperar as áreas urbanas degradadas?"

- Um grupo defende a primeira opção.
- Outro grupo defende a segunda.
- Ao final, a turma vota nas ideias mais consistentes.

### Atividade 8 – Cidadania e Sustentabilidade

Liste três atitudes que você pode adotar em casa ou na escola para colaborar com a proteção da água.

Explique como cada atitude, mesmo sendo pequena, pode gerar impacto positivo quando praticada coletivamente.

### Atividade 9 – Linha do Tempo Ambiental

Em grupo, criem uma linha do tempo representando a evolução de uma bacia hidrográfica:

- Situação inicial (preservada).
- Impactos ao longo dos anos (desmatamento, poluição, ocupação irregular).
- Ações de recuperação.

### Atividade 10 – Conselho Gestor Simulado

Simulem uma reunião do Conselho Gestor da Bacia.

- Cada equipe representa um setor (moradores, agricultores, poder público, ONGs, jovens estudantes).
- Cada setor apresenta uma proposta de manejo sustentável.
- Ao final, a turma deve votar em um plano coletivo de preservação.

# **ATIVIDADE APLICADA: ESTUDO DE BACIA HIDROGRÁFICA E LEITURA DE MAPAS**

**(Usando o mapa da Bacia do Rio Mundaú)**

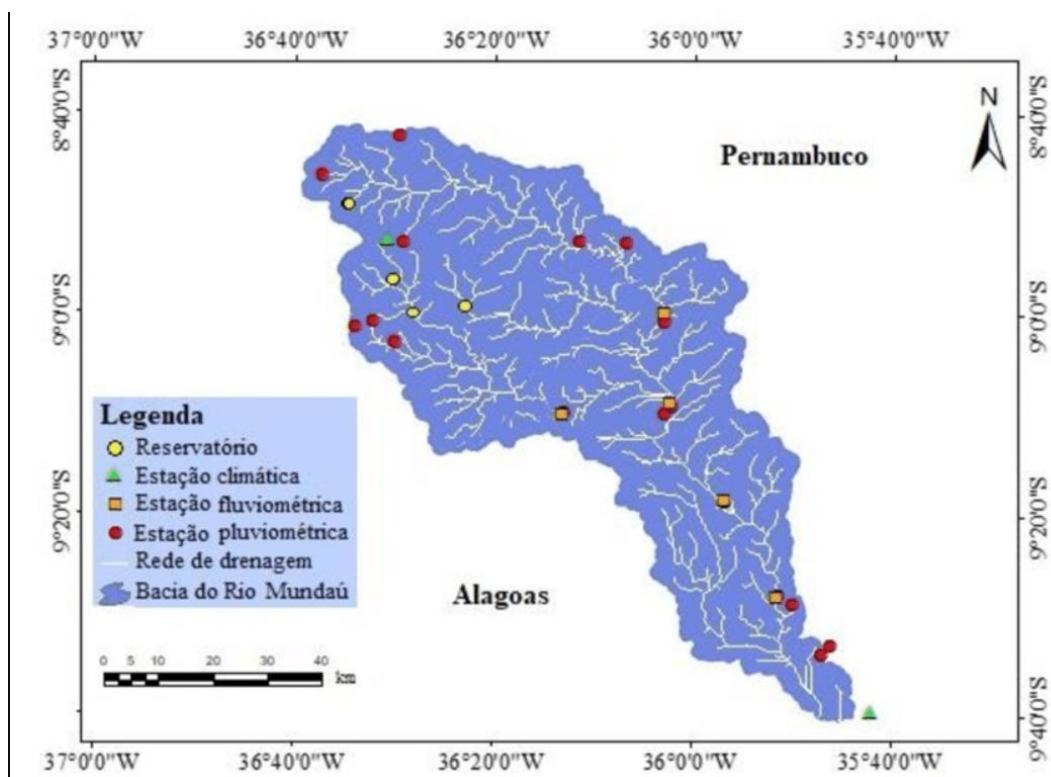
Esta atividade tem como objetivo desenvolver habilidades de observação, interpretação cartográfica e compreensão dos elementos que compõem uma bacia hidrográfica. Utilizando o mapa da Bacia do Rio Mundaú, os alunos irão identificar feições naturais e antrópicas, compreender a dinâmica da drenagem e relacionar esses elementos com os desafios ambientais apresentados no jogo.

# 1. Observação inicial do mapa

Peça para os alunos analisarem o mapa por 2 a 3 minutos, observando:

- o formato da bacia;
- onde estão os rios principais;
- a quantidade de afluentes;
- pontos de monitoramento (pluviométricos, climáticos);
- locais dos reservatórios.

Depois, pergunte: O que mais chamou a atenção na distribuição dos rios e pontos de monitoramento?



## 2. Identificação dos elementos da bacia

Solicite que cada grupo identifique e marque (pode ser com lápis, etiqueta ou apontando com o dedo):

- **A nascente principal**
- **A foz da bacia**
- **Áreas de maior concentração de drenagem** (regiões onde há muitos cursos d'água)
- **Regiões mais elevadas e mais baixas** (pelo padrão do desenho dos rios)
- **Áreas que indicam maior risco de enchentes ou alagamentos**

Explique que a concentração de rios indica áreas de intensa drenagem, e cursos mais espaçados mostram terrenos mais altos ou secos.

### 3. Relacionando o mapa com problemas ambientais

Cada grupo recebe uma carta do jogo (ex.: desmatamento, erosão, poluição, ocupação irregular).

Usando o mapa, eles deverão responder:

- a) Em qual região da bacia esse problema provavelmente ocorre?
- b) Que evidências no mapa levam a essa conclusão?
- c) Como esse problema poderia afetar o rio principal?

Exemplo:

- Se a carta for “erosão”, os alunos podem apontar regiões com muitos afluentes próximos, indicando forte drenagem.
- Se for “enchentes”, podem escolher áreas próximas à foz, onde o acúmulo de água é maior.

## 4. Análise interpretativa (pequena síntese)

Cada grupo elabora um parágrafo curto respondendo:

Como a distribuição dos rios e das estações de monitoramento ajuda a entender o comportamento da bacia?

Agora, eles relacionam a leitura do mapa com o conteúdo estudado e as dinâmicas do jogo.

## 5. Conexão com o jogo “Guardião da Bacia”

Para finalizar, os alunos devem dizer:  
Como o mapa pode ajudar na tomada de decisões dentro do jogo?

Algumas respostas esperadas:

- identificar regiões frágeis;
- priorizar áreas que concentram mais rios;

- compreender a importância das nascentes;
- relacionar missões do jogo com áreas reais da bacia.

## **RESULTADO ESPERADO DA ATIVIDADE**

Ao final, o aluno terá:

- ✓ compreendido a estrutura geral da Bacia do Rio Mundaú;
- ✓ identificado elementos fundamentais de uma bacia hidrográfica;
- ✓ desenvolvido habilidades de leitura e interpretação cartográfica;
- ✓ aplicado essas informações às ações do jogo;
- ✓ construído visão crítica sobre problemas ambientais reais.

# REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, N. C. et al. Mapeamento e análise das mudanças na cobertura e uso da terra em áreas de expansão agrícola. *Revista Brasileira de Geografia Física*, Recife, v. 9, n. 6, p. 1735-1748, 2016.
- BLAIKIE, P.; CANNON, T.; DAVIS, I.; WISNER, B. *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*. London: Routledge, 1994.
- CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. L. Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, v. 84, n. 2, p. 242-261, 2003.
- HADDELAND, I. et al. Global water resources affected by human interventions and climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 111, n. 9, p. 3251-3256, 2014.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico de Uso da Terra*. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

# REFERÊNCIAS

- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.
- OBEIDAT, M. et al. Land use/land cover change and its environmental impact in Yarmouk Basin, Jordan. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 191, n. 10, p. 614-627, 2019.
- OXLEY, T.; MAYS, D.; MURRAY, C. Sustainable water resources management in river basins. *Environmental Modelling & Software*, v. 85, p. 199-210, 2016.
- TAYE, M. T.; MOGES, S. A. Integrated watershed management for sustainable water resources in Africa. *Water Resources Management*, v. 34, p. 2315-2330, 2020.
- TUCCI, C. E. M. Gestão da água no Brasil. Brasília: UNESCO, 2009.
- VALE, R. S.; COSTA, A. L.; PIMENTEL, M. A. Mudanças de uso e cobertura da terra e impactos sobre os recursos hídricos. *Revista Ambiente & Água*, Taubaté, v. 16, n. 5, p. 1-19, 2021.