



Universidade  
Estadual de Goiás

MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS


# JOGO SOBRE Química Orgânica dos agrotóxicos no Rio Araguaia

Francisco Leonardo Silva Sousa  
Hélida Ferreira da Cunha  
Adriano José de Oliveira

2025



# **JOGO SOBRE** **Química** **Orgânica** **dos agrotóxicos no** **Rio Araguaia**



Francisco Leonardo Silva Sousa  
Hélida Ferreira da Cunha  
Adriano José de Oliveira

2025

# Sumário

## 3 Apresentação

### 1º MOMENTO PEDAGÓGICO

■ Problematização inicial.....	8
■ Organização da turma.....	9
■ Introdução do tema.....	9
■ Discussão coletiva.....	11

### 2º MOMENTO PEDAGÓGICO

■ Organização do conhecimento.....	14
■ Elaboração pelos grupos.....	15

### 3º MOMENTO PEDAGÓGICO

■ Aplicação do conhecimento.....	23
----------------------------------	----

## 29 Discussão e reflexão final

## 30 Sobre os autores

# Apresentação

*Prezado (a) professor (a) de Ciências*, este guia didático foi elaborado para apoiar professores do Ensino Médio no ensino de Química Orgânica a partir da abordagem dos Três Momentos Pedagógicos, utilizando como temática a contaminação do Rio Araguaia por agrotóxicos. O material está organizado em três etapas:

- 1 PROBLEMATIZAÇÃO** – que mobiliza os conhecimentos prévios e aproxima o estudante de sua realidade local;
- 2 ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO** – que sistematiza conceitos de química orgânica por meio da análise de estruturas químicas de agrotóxicos;
- 3 APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO** – realizada por meio do jogo didático *TrilhaTox*, que estimula a aprendizagem colaborativa e a participação ativa dos alunos.

O objetivo deste material é oferecer um recurso pedagógico que auxilie o professor a ensinar Química de forma contextualizada, crítica e significativa, aproximando os conteúdos científicos da realidade socioambiental dos estudantes. Além disso, busca promover a aprendizagem colaborativa e lúdica, valorizando a cooperação entre os alunos e transformando o erro em oportunidade de reflexão.

De forma simples e prática, o guia apresenta atividades, ilustrações e sugestões pedagógicas que podem ser adaptadas conforme o contexto de cada sala de aula, incentivando o protagonismo discente e o diálogo entre ciência, meio ambiente e sociedade.

# JOGO SOBRE Química Orgânica dos agrotóxicos no Rio Araguaia

Ensinar Química no Ensino Médio ainda é um grande desafio, especialmente quando se busca superar práticas tradicionais que colocam o aluno apenas como receptor passivo do conhecimento. Para transformar esse cenário, é fundamental adotar metodologias que favoreçam o protagonismo discente, o diálogo e a construção coletiva do saber. É nesse contexto que os Três Momentos Pedagógicos (3MP), propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), assumem papel central, pois estruturam a prática pedagógica em etapas interdependentes: a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

O primeiro momento permite mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes e aproximar o conteúdo da realidade em que vivem. O segundo organiza e amplia esses saberes, possibilitando a sistematização teórica e a compreensão conceitual. Já o terceiro momento representa a síntese, em que os alunos aplicam os conceitos em situações concretas, experimentando, debatendo e confrontando ideias. Essa articulação dialética torna o aprendizado mais significativo, pois os conceitos deixam de ser abstrações e passam a ter sentido dentro da experiência de vida dos estudantes.

Nesse processo, os jogos didáticos se apresentam como recurso potente. Mais do que uma atividade de entretenimento, eles podem assumir função pedagógica ao criar situações de desafio, cooperação e tomada de decisão. Como ressalta Soares (2008), o jogo educativo ressignifica o erro, transformando-o em oportunidade de reflexão, enquanto Cavalcanti (2013) evidencia que a ludicidade aumenta o engajamento dos alunos e favorece um ambiente de descontração crítica. Torres (2014) complementa, destacando que a aprendizagem



colaborativa, mediada por atividades lúdicas, fortalece o diálogo e a negociação de significados entre pares.

Ao envolver os estudantes em atividades colaborativas e lúdicas, cria-se um espaço em que o conhecimento não é apenas transmitido, mas construído coletivamente. O trabalho em duplas, trios e grupos amplia as possibilidades de aprendizagem, pois cada aluno contribui com sua visão, compartilha dúvidas e constrói soluções em conjunto. Assim, o jogo se torna mais do que uma ferramenta de avaliação: é um instrumento formativo, que possibilita aprender brincando, desenvolver o pensamento crítico e exercitar a cooperação.

Portanto, a integração dos Três Momentos Pedagógicos com o uso de jogos didáticos representa uma estratégia pedagógica inovadora e significativa para o ensino de Química. Ao mesmo tempo em que valoriza a ludicidade e a colaboração, mantém o foco na construção do conhecimento científico e na formação crítica dos estudantes diante de questões sociais e ambientais relevantes.

O quadro a seguir apresenta uma sugestão de distribuição das aulas nos Três Momentos Pedagógicos, indicando objetivos, recursos, estratégias e produtos esperados. Ele serve como guia prático para auxiliar o professor no planejamento, podendo ser adaptado conforme a realidade de cada turma e escola.

#### Quadro – Desenvolvimento dos Três Momentos Pedagógicos

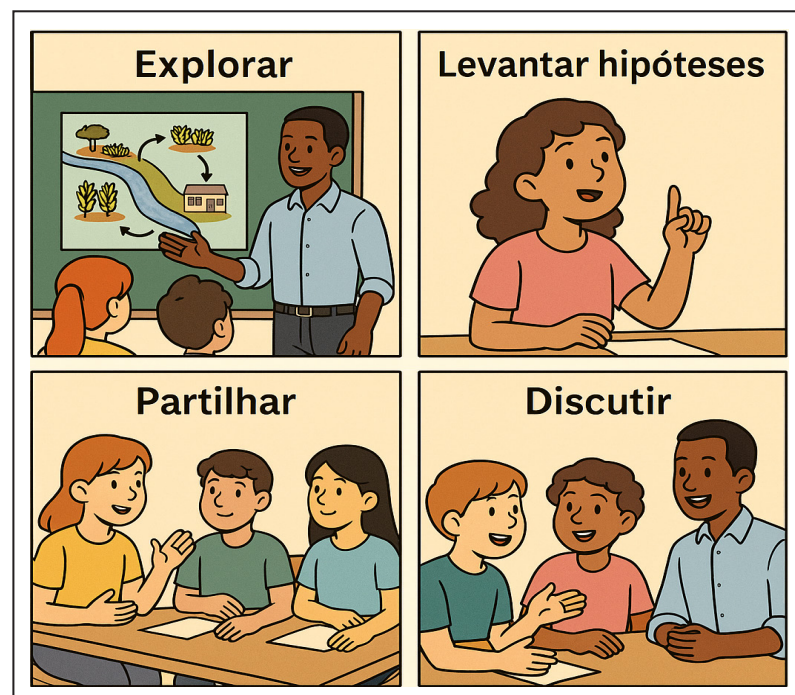
MOMENTO PEDAGÓGICOS	
1º MOMENTO – Problematização	
Objetivo Principal	Levantar conhecimentos prévios e aproximar o tema da realidade local
Nº de aulas	2 aulas
Estratégias/ Atividades	Discussão inicial, levantamento de hipóteses, análise de imagens/trechos de reportagens
Produto Esperado	Levantamento de percepções iniciais sobre agrotóxicos e o Rio Araguaia
2º MOMENTO – Organização do Conhecimento	
Objetivo Principal	Aprofundar conceitos de Química Orgânica aplicados aos agrotóxicos
Nº de aulas	3 a 4 aulas
Estratégias/ Atividades	Atividades em grupo (análise de moléculas, perguntas orientadoras, socialização das respostas)
Produto Esperado	Sistematização de conceitos de classificação de cadeias carbônicas, hibridização, tipos de ligação e funções orgânicas
3º MOMENTO – Aplicação do Conhecimento	
Objetivo Principal	Consolidar os conceitos de química orgânica por meio da aplicação de um jogo / Trilha Tox Colaborativo
Nº de aulas	2 aulas
Estratégias/ Atividades	Rodadas do jogo em duplas/trios com participação da plateia
Produto Esperado	Resolução colaborativa de desafios, engajamento coletivo e avaliação do aprendizado

Fonte: Elaborado pelos autores.

# MOMENTO PEDAGÓGICO

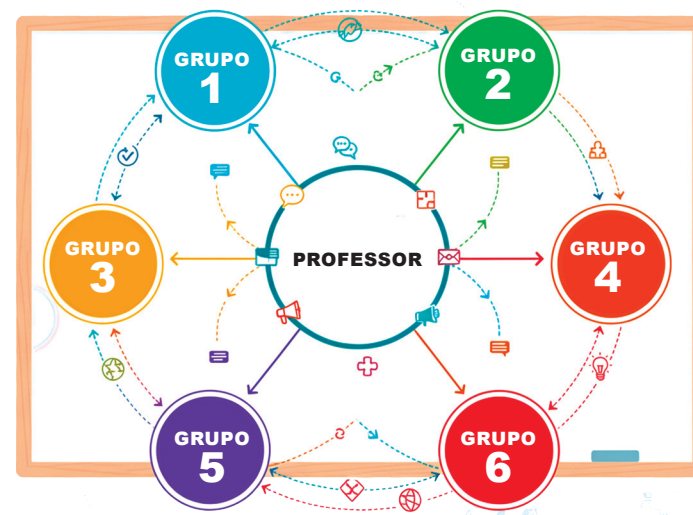
## ✓ Problematização inicial

Neste primeiro momento, o professor deverá apresentar o tema **“Contaminação do Rio Araguaia por agrotóxicos”** de maneira interativa e reflexiva, buscando levantar os conhecimentos prévios dos alunos e prepará-los para uma compreensão mais aprofundada sobre os impactos ambientais e sociais do uso de agrotóxicos.



## ✓ Organização da turma

Professor organize os alunos em seis grupos. Essa estratégia promove a colaboração e garante que todos os estudantes possam participar ativamente, compartilhando percepções e ideias.

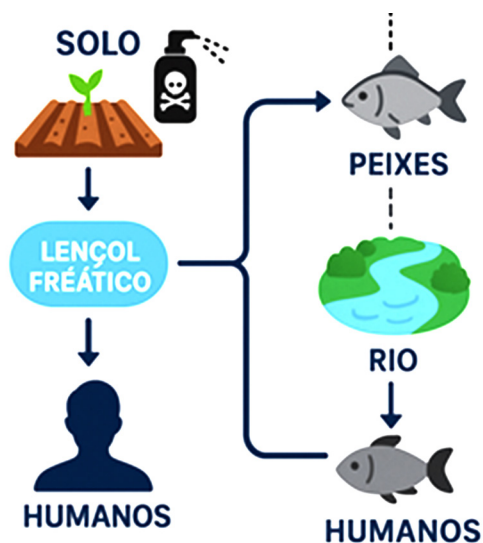


## ✓ Introdução do tema

Utilize um data show ou outro recurso visual para introduzir o problema da contaminação do Rio Araguaia.

Entregue a cada grupo um questionário com perguntas que incentivem a reflexão sobre a relação entre o uso de produtos químicos na agricultura, os danos ambientais e sociais e dê um tempo para que os estudantes possam responder.

## QUESTIONÁRIO 1



Sugestão de questionário:

- 1 Vocês sabem o que são agrotóxicos?
- 2 Quais são os principais alimentos produzidos às margens do Rio Araguaia?
- 3 O que os agrotóxicos causam na água?
- 4 De que forma os agrotóxicos que chegam ao Rio Araguaia podem afetar a qualidade da água consumida pelas comunidades ribeirinhas?
- 5 Como podemos reduzir o uso de agrotóxicos nas áreas próximas aos rios?

## ✓ Discussão coletiva

Após a realização da atividade, promova uma roda de discussão em que cada grupo apresente suas respostas.

Incentive a troca de ideias e o debate, estimulando os alunos a pensarem de forma crítica sobre a complexidade do problema ambiental apresentado.

Aproveite esse espaço para esclarecer dúvidas e complementar informações, valorizando tanto o saber científico quanto o conhecimento prévio dos alunos.

Após a roda de discussão, em que cada grupo apresentou suas respostas, faça uma leitura coletiva do seguinte texto:

A contaminação do Rio Araguaia por agrotóxicos constitui um problema socioambiental que afeta diretamente as comunidades ribeirinhas e os ecossistemas da região Centro-Oeste do Brasil. Esse rio, considerado um dos mais importantes cursos d'água do país, é responsável por sustentar atividades de pesca, turismo, abastecimento de água e agricultura familiar. No entanto, a intensificação do uso de agrotóxicos nas plantações próximas às suas margens tem comprometido a qualidade da água e colocado em risco a biodiversidade local.

As principais causas desse processo estão associadas à expansão agrícola em larga escala, sobretudo das culturas de soja, milho e arroz, que exigem o uso frequente de defensivos químicos. Além disso, a ausência de fiscalização eficiente e o manejo inadequado desses produtos contribuem para a infiltração no solo e o escoamento superficial, resultando na chegada de resíduos tóxicos ao leito do rio.

Entre as consequências locais, destacam-se a redução da disponibilidade de água potável, o aumento de doenças relacionadas à exposição

aos agrotóxicos e o comprometimento das atividades de subsistência, como a pesca artesanal. Estudos também apontam que a contaminação afeta diretamente a saúde das populações ribeirinhas, que muitas vezes consomem a água do rio sem tratamento adequado, ficando expostas a compostos químicos nocivos Silva, Sousa (2022).

Do ponto de vista ambiental, os impactos incluem a mortandade de peixes, a diminuição da diversidade biológica aquática e terrestre, além do desequilíbrio ecológico em áreas de mata ciliar. Esse cenário compromete não apenas a sustentabilidade da bacia hidrográfica do Araguaia, mas também a preservação de um patrimônio natural e cultural fundamental para a região.

## ATIVIDADE DE FIXAÇÃO DO PRIMEIRO MOMENTO

**Objetivo** – estimular a participação e verificar a compreensão dos alunos sobre os impactos da contaminação do Rio Araguaia por agrotóxicos.

## ATIVIDADE 1 | ESCOLHA CORRETA

### APLICAÇÃO PELO PROFESSOR

- ✓ Organize os alunos em grupos.
- ✓ Explique que você irá ler situações e cada grupo deverá levantar a mão ou um cartão colorido indicando a alternativa que consideram correta.
- ✓ Após cada resposta, faça uma breve discussão, explicando a alternativa correta.

## SITUAÇÕES

- ✓ O Rio Araguaia é importante porque é usado apenas para lazer.
- ✓ O Rio Araguaia sustenta pesca, turismo, abastecimento e agricultura familiar.
- ✓ O Rio Araguaia não tem relação com a vida das comunidades.
- ❑ Uma consequência da contaminação do rio por agrotóxicos é o aumento da biodiversidade e melhoria da saúde das comunidades ribeirinhas.

## ATIVIDADE 2 | FRASE ESCONDIDA

### APLICAÇÃO PELO PROFESSOR

- ✓ Distribua para cada grupo cartões com palavras embaralhadas.
- ✓ Explique que os alunos terão 1 a 2 minutos para organizar as palavras e formar uma frase correta.
- ✓ Ao final, cada grupo deve ler sua frase para a turma.

Exemplo de cartões:

### CARTÃO 1

- CONTAMINAÇÃO
- AGROTÓXICOS
- ÁGUA
- ARAGUAIA
- RIO

### CARTÃO 2

- PESCA
- SAÚDE
- RIBEIRINHAS
- COMUNIDADES
- PREJUDICA

## MOMENTO PEDAGÓGICO

### ✓ Organização do conhecimento

Nesta etapa, o objetivo é aprofundar os conceitos de Química Orgânica relacionados aos agrotóxicos previamente discutidos, proporcionando aos alunos condições de sistematizar o conhecimento científico e compreender melhor as estruturas moleculares. A turma deve ser organizada em seis grupos, e cada grupo receberá a estrutura química de um agrotóxico específico. Para conduzir a atividade, foram elaboradas quatro perguntas orientadoras, projetadas no datashow uma de cada vez. Cada grupo terá um tempo cronometrado para discutir e registrar suas respostas, o que estimula a concentração, a agilidade no raciocínio e a cooperação entre os integrantes.

As quatro questões propostas são:

1

**Classifique a cadeia carbônica de seu agrotóxico quanto à saturação (saturada ou insaturada), homogeneidade (homogênea ou heterogênea) e fechamento (aberta, fechada ou mista).**

2

**Quantos carbonos e ligações  $\pi$  existem na estrutura do seu agrotóxico?**

3

**Quantos carbonos hibridizados  $sp^2$  existem na cadeia do seu agrotóxico?**

4

**Quantos carbonos primários e terciários existem na estrutura orgânica do seu agrotóxico?**

### ✓ Elaboração pelos grupos

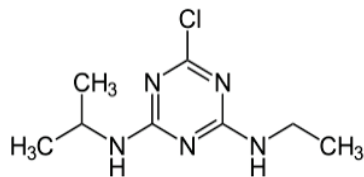
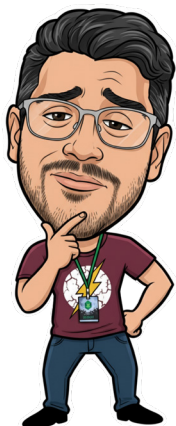
Além disso, cada grupo deverá elaborar uma quinta questão criativa, destinada a ser resolvida por outro grupo. Essa etapa amplia o caráter colaborativo e participativo da atividade, incentivando os alunos a assumirem papel ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Recomenda-se um total de duas a três aulas para esta etapa, garantindo tempo para análise, discussão em grupo e socialização dos resultados. Ao final, os grupos devem apresentar suas respostas à turma, o que possibilita debate, correções e complementações coletivas. Essa socialização fortalece a aprendizagem colaborativa, pois os alunos aprendem tanto com suas próprias análises quanto com as explicações e intervenções dos colegas, preparando o caminho para a etapa seguinte, em que aplicarão esses conhecimentos no jogo didático.

Para a realização das atividades do Segundo Momento Pedagógico, este guia didático apresenta as seis estruturas orgânicas dos agrotóxicos selecionados, cada uma disposta em páginas separadas. Essa organização permite que o professor utilize cada estrutura de forma independente, projetando-a no datashow ou distribuindo-a em material impresso para os grupos.

A proposta é que os alunos analisem cada estrutura a partir das quatro perguntas orientadoras projetadas em sala, respondendo dentro do tempo cronometrado. Essa dinâmica garante maior foco e engajamento, além de possibilitar ao professor conduzir a atividade de modo organizado e claro.

## ATRAZINA



ATRAZINA

Herbicida da família das triazinas, usado no milho e na cana-de-açúcar para controle de plantas daninhas. É persistente no solo e solúvel em água, favorecendo a contaminação de rios como o Araguaia Anvisa (2019).

1

Classifique a cadeia carbônica de seu agrotóxico quanto à saturação (saturada ou insaturada), homogeneidade (homogênea ou heterogênea) e fechamento (aberta, fechada ou mista).

2

Quantos carbonos e ligações pi existem na estrutura do seu agrotóxico?

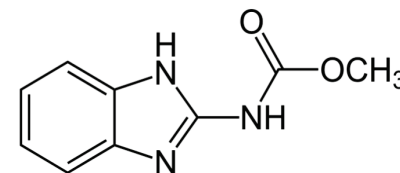
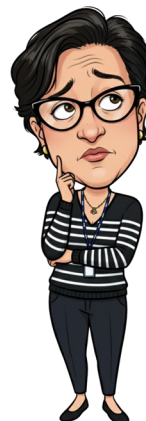
3

Quantos carbonos hibridizados  $sp^2$  existem na cadeia do seu agrotóxico?

4

Quantos carbonos primários e terciários existem na estrutura orgânica do seu agrotóxico?

## CARBENDAZIM



CARBENDAZIM

Fungicida sistêmico empregado em feijão, milho e outras culturas. De difícil degradação, é encontrado em águas superficiais e pode causar efeitos tóxicos à saúde, como alterações reprodutivas Anvisa (2019).

1

Classifique a cadeia carbônica de seu agrotóxico quanto à saturação (saturada ou insaturada), homogeneidade (homogênea ou heterogênea) e fechamento (aberta, fechada ou mista).

2

Quantos carbonos e ligações pi existem na estrutura do seu agrotóxico?

3

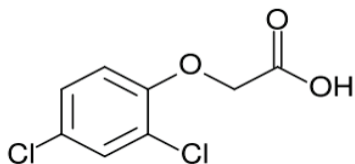
Quantos carbonos hibridizados  $sp^2$  existem na cadeia do seu agrotóxico?

4

Quantos carbonos primários e terciários existem na estrutura orgânica do seu agrotóxico?



## CLOMAZONE



CLOMAZONE

Herbicida seletivo usado em café, trigo e milho. Atua bloqueando a síntese de pigmentos fotossintéticos, causando branqueamento das plantas invasoras. Pode alcançar águas próximas às lavouras Mapa (2020).

1

Classifique a cadeia carbônica de seu agrotóxico quanto à saturação (saturada ou insaturada), homogeneidade (homogênea ou heterogênea) e fechamento (aberta, fechada ou mista).

2

Quantos carbonos e ligações pi existem na estrutura do seu agrotóxico?

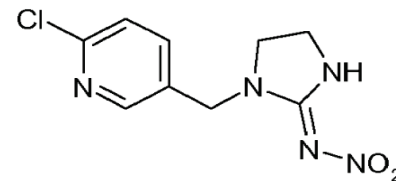
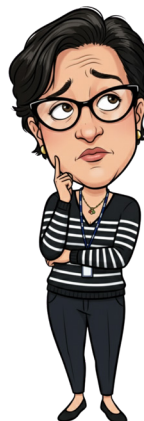
3

Quantos carbonos hibridizados  $sp^2$  existem na cadeia do seu agrotóxico?

4

Quantos carbonos primários e terciários existem na estrutura orgânica do seu agrotóxico?

## IMIDACLOROPRIDA



IMIDACLOROPRIDA

Inseticida neonicotinóide aplicado em arroz, batata e hortaliças. Muito eficaz contra pragas sugadoras, mas altamente tóxico para abelhas e já foi detectado em cursos d'água agrícolas Anvisa (2020).

1

Classifique a cadeia carbônica de seu agrotóxico quanto à saturação (saturada ou insaturada), homogeneidade (homogênea ou heterogênea) e fechamento (aberta, fechada ou mista).

2

Quantos carbonos e ligações pi existem na estrutura do seu agrotóxico?

3

Quantos carbonos hibridizados  $sp^2$  existem na cadeia do seu agrotóxico?

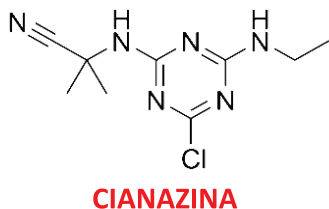
4

Quantos carbonos primários e terciários existem na estrutura orgânica do seu agrotóxico?





## CIANAZINA



CIANAZINA

Herbicida similar à atrazina, usado em milho e algodão. Tem alta persistência ambiental e risco de contaminação de águas subterrâneas, sendo proibido em vários países EPA, (2017).

1

Classifique a cadeia carbônica de seu agrotóxico quanto à saturação (saturada ou insaturada), homogeneidade (homogênea ou heterogênea) e fechamento (aberta, fechada ou mista).

2

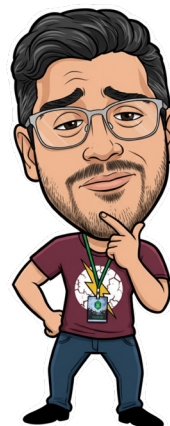
Quantos carbonos e ligações pi existem na estrutura do seu agrotóxico?

3

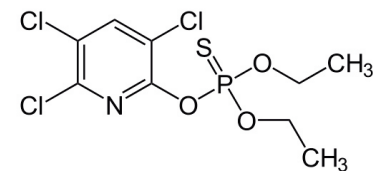
Quantos carbonos hibridizados  $sp^2$  existem na cadeia do seu agrotóxico?

4

Quantos carbonos primários e terciários existem na estrutura orgânica do seu agrotóxico?



## LORPIRIFÓSETIL



LORPIRIFÓS ETIL

Inseticida organofosforado aplicado em batata e feijão. Altamente tóxico para organismos aquáticos e associado a efeitos neurológicos em humanos, sendo de grande risco ambiental Anvisa (2019).

1

Classifique a cadeia carbônica de seu agrotóxico quanto à saturação (saturada ou insaturada), homogeneidade (homogênea ou heterogênea) e fechamento (aberta, fechada ou mista).

2

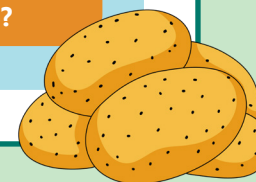
Quantos carbonos e ligações pi existem na estrutura do seu agrotóxico?

3

Quantos carbonos hibridizados  $sp^2$  existem na cadeia do seu agrotóxico?

4

Quantos carbonos primários e terciários existem na estrutura orgânica do seu agrotóxico?



## MOMENTO PEDAGÓGICO

### ✓ Aplicação do conhecimento

#### OBJETIVO DO JOGO

Proporcionar um momento de aplicação e consolidação dos conhecimentos construídos nos momentos anteriores, por meio de um jogo educativo e colaborativo que permite avaliar se os alunos compreendem as estruturas químicas dos agrotóxicos estudados, tais como: classificação de cadeias carbônicas, ligações pi, hibridização de carbono e classificação de carbono nas estruturas orgânicas (primário, secundário, terciário ou quaternário).

O jogo se passa em uma trilha em formato do Rio Araguaia, dividida em seis regiões, cada uma representando um ambiente específico ao longo do rio. As regiões são:



PLANTAÇÕES DE MILHO

PLANTAÇÕES DE CANA-DE-AÇÚCAR

PLANTAÇÕES DE SOJA

PLANTAÇÕES DE ARROZ

COMUNIDADES RIBEIRINHAS

CIDADES E MATA CILIAR

### Quadro – Respostas/Gabarito das perguntas sobre os agrotóxicos

Agrotóxicos	Perguntas			
	1	2	3	4
<b>ATRAZINA</b>	Saturada, heterogênea e mista	Carbonos = 8 Ligações pi = 3	3	P=5 T=0
<b>CARBENDAZIN</b>	Insaturada, heterogênea e mista	Carbonos = 9 Ligações pi = 5	8	P=3 T=0
<b>CLOMAZONE</b>	Insaturada, heterogênea e mista	Carbonos = 8 Ligações pi = 4	7	P=2 T=0
<b>IMIDACLOPRIDA</b>	Insaturada, heterogênea e mista	Carbonos = 9 Ligações pi = 4	6	P=6 T=1
<b>CIANAZINA</b>	Saturada, heterogênea e mista	Carbonos = 9 Ligações pi = 5	3	P=8 T=1
<b>LORPIRIFÓS ETIL</b>	Insaturada, heterogênea e mista	Carbonos = 9 Ligações pi = 4	5	P=6 T=0

Fonte: Elaborado pelos autores.



Cada região é associada a um tipo de agrotóxico estudado anteriormente e contém quatro cartas de desafios que os grupos deverão resolver durante as rodadas.

### COMO O JOGO FUNCIONA?

O TrilhaTox é um jogo em formato de trilha do Rio Araguaia, dividida em seis regiões: milho, cana-de-açúcar, soja, arroz, comunidades ribeirinhas e cidades/mata ciliar. Cada região traz desafios químicos que os alunos devem resolver em duplas ou trios, relacionados aos agrotóxicos mais usados nessas áreas.

### ORGANIZAÇÃO

Professor, organize as rodadas formando duplas ou trios e distribua-os entre as seis regiões do Rio Araguaia. O jogo pode ser realizado em três rodadas, como na pesquisa original, ou adaptado conforme o número de alunos.

## DICA

Em turmas grandes (ex.: 40 alunos), realize quatro rodadas iniciais com cerca de cinco duplas por rodada e uma rodada final com os vencedores.

### PAPEL DA PLATEIA

Durante as rodadas, os outros alunos da turma, que não estiveram participando ativamente, ficaram na plateia assistindo à rodada. Eles podiam ajudar as duplas/trios durante o jogo, conforme as regras A SEGUIR.

## REGRA DO JOGO

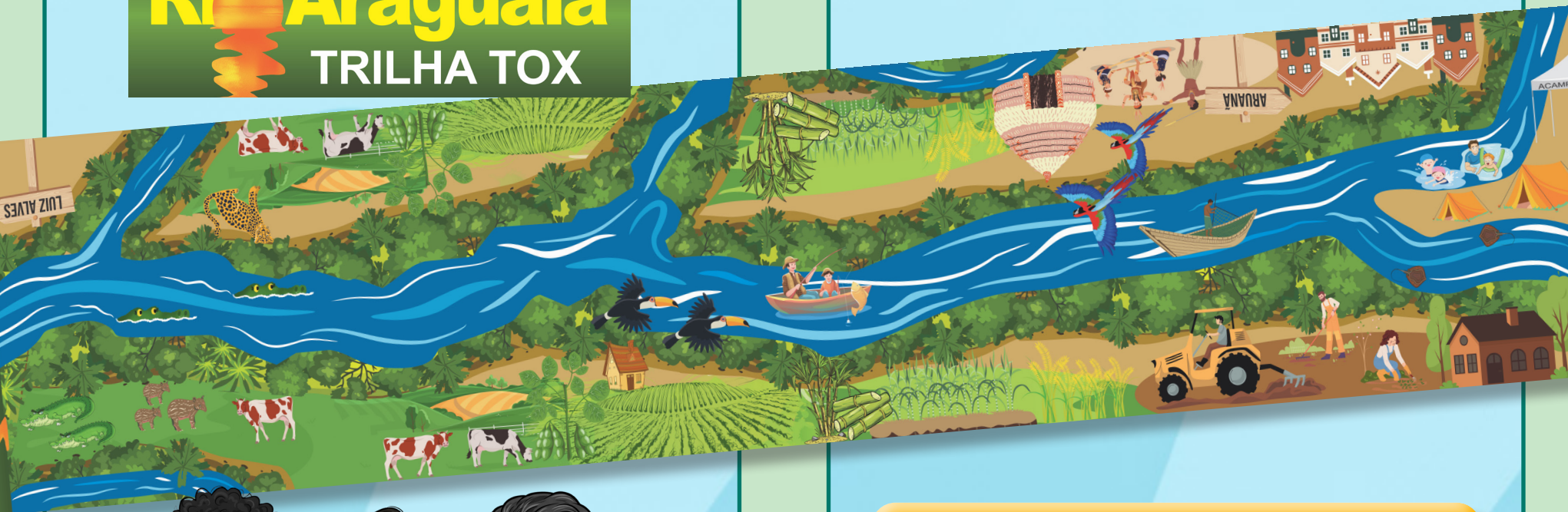
### Quadro – Regras do Jogo Trilha Tox

Regras	Descrição
Ajudas disponíveis	Cada dupla ou trio tem direito a duas ajudas por rodada.
Origem das ajudas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uma ajuda pode vir de outra dupla/trio participante.</li><li>• Uma ajuda pode vir dos alunos da plateia.</li></ul>
Frequência de uso	As ajudas só podem ser usadas uma vez em cada rodada.
Rodada final	Na última rodada, o grupo responsável não pode receber nenhum tipo de ajuda, devendo responder de forma totalmente autônoma.

## FAIXA

# Rio Araguaia

## TRILHA TOX



## CARTAS

### FRENTE CARTAS

# Rio Araguaia

## TRILHA TOX

Mestrado  
Profissional  
em Ensino  
de Ciências

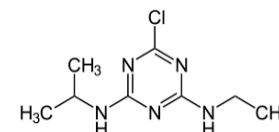


Universidade  
Estadual de Goiás



### CARTA 1

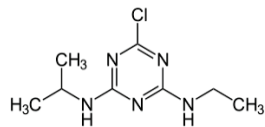
Quantos carbonos e ligações pi existem na estrutura da atrazina?



**ATRAZINA**

### CARTA 2

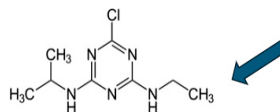
Quanto ao fechamento da cadeia carbônica, esse composto apresenta cadeia, aberta, fechada ou mista?



**ATRAZINA**

### CARTA 3

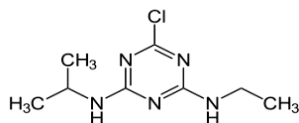
O carbono indicado pela seta na estrutura da triazina primário, secundário, terciário ou quaternário?



**ATRAZINA**

### CARTA 4

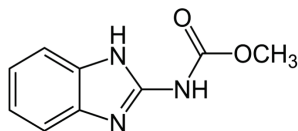
Quantos carbonos hibridizados  $sp^2$  existem nesse composto orgânico?



**ATRAZINA**

### CARTA 5

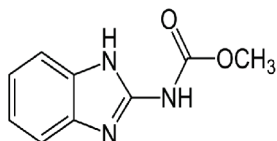
Quantos carbonos e ligações  $\pi$  existem na estrutura desse composto?



**CARBENDAZIN**

### CARTA 6

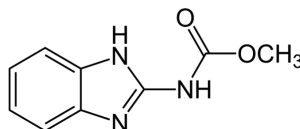
Quantas insaturações existem na estrutura do carbendazim?



**CARBENDAZIN**

### CARTA 7

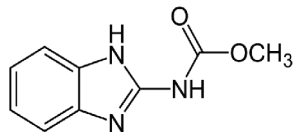
Quantos heteroátomos existem na cadeia carbônica do carbendazim?



**CARBENDAZIN**

### CARTA 8

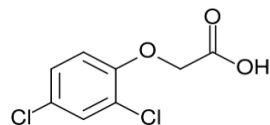
O carbendazim pode ser classificada como um composto orgânico aromático?



**CARBENDAZIN**

### CARTA 9

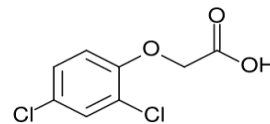
O 2,4-D clomazone pode ser classificado como um hidrocarboneto aromático?



**CLOMAZONE**

### CARTA 10

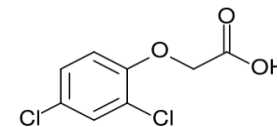
Quantos carbonos com hibridização  $sp^2$  e  $sp^3$  existem nesse composto?



**CLOMAZONE**

### CARTA 11

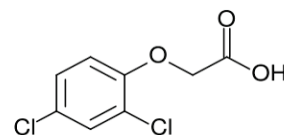
A cadeia carbônica do clomazone é homogênea ou heterogênea, saturada ou insaturada?



**CLOMAZONE**

### CARTA 12

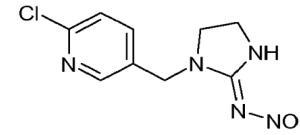
Quantos heteroátomos e carbonos primários existem na estrutura do clomazone?



**CLOMAZONE**

### CARTA 13

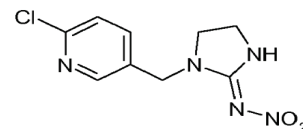
A cadeia carbônica do imidacloprida é saturada ou insaturada, acíclica ou cíclica?



**IMIDACLOPRIDA**

### CARTA 14

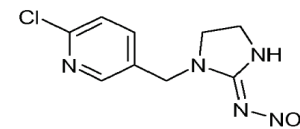
Identifique a quantidade de carbonos secundários no composto orgânico imidacloprida.



**IMIDACLOPRIDA**

### CARTA 15

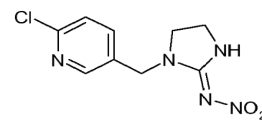
Quantos carbonos terciários carbonos  $sp^3$  existem nessa cadeia carbônica?



**IMIDACLOPRIDA**

### CARTA 16

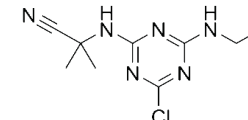
A cadeia carbônica do imidacloprida é homogênea ou heterogênea? Identifique também a quantidade de ligações  $\pi$  presente nesse composto



**IMIDACLOPRIDA**

### CARTA 17

Classifique a cadeia carbônica da cianazina homogênea ou heterogênea e identifique a quantidade de carbonos primários.

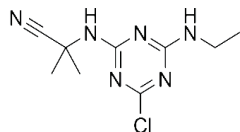


**CIANAZINA**



### CARTA 18

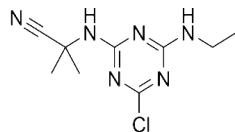
Quantos heteroátomos e carbonos existem na estrutura da cianazina?



**CIANAZINA**

### CARTA 19

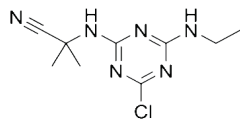
Existe carbono primários na cadeia carbônica da cianazina? Quanto(s) ? e quaternários?



**CIANAZINA**

### CARTA 20

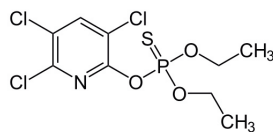
Classifique a cadeia carbônica do agrotóxico cianazina em acíclica ou cíclica e identifique a quantidade de carbonos hibridizados sp



**CIANAZINA**

### CARTA 21

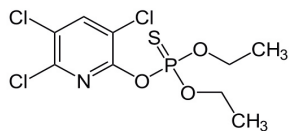
A cadeia carbônica do agrotóxico clorpirifós etil é saturada ou insaturada?



**LORPIRIFÓS ETIL**

### CARTA 22

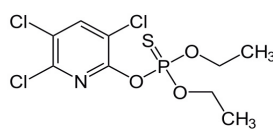
Na cadeia carbônica do agrotóxico clorpirifós etil existem carbono terciário? Quantos?



**LORPIRIFÓS ETIL**

### CARTA 23

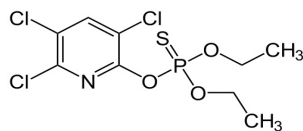
Quantos carbonos e carbonos hibridizados  $sp^2$  e carbonos secundários existem na cadeia carbônica desse agrotóxico?



**LORPIRIFÓS ETIL**

### CARTA 24

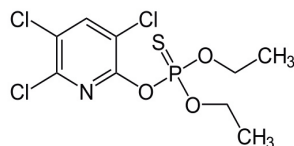
Quantas ligações duplas (entre carbonos) e carbonos sp existem na estrutura desse agrotóxico?



**LORPIRIFÓS ETIL**

### CARTA 25

Qual a fórmula molecular desse composto orgânico?



**LORPIRIFÓS ETIL**

## Discussão e reflexão final

Após a conclusão do jogo, o professor deve conduzir uma breve discussão coletiva com os alunos, refletindo sobre o aprendizado obtido durante o TrilhaTox.

## SUGESTÃO

Agora que vocês concluíram todas as regiões da trilha, o que perceberam sobre a relação entre o uso dos agrotóxicos e o meio ambiente?

- ☒ Gostaria de saber de vocês: como foi participar do jogo TrilhaTox?
- ☒ Vocês se divertiram jogando e resolvendo os desafios?
- ☒ O que acharam mais fácil ou mais difícil durante as rodadas?
- ☒ Acham que o jogo ajudou a entender melhor alguns conceitos de Química e a perceber como os agrotóxicos afetam o Rio Araguaia e o meio ambiente?
- ☒ Que parte do jogo mais chamou a atenção de vocês?"

## **Sobre os autores**





# Rio Araguaia

TRILHA TOX