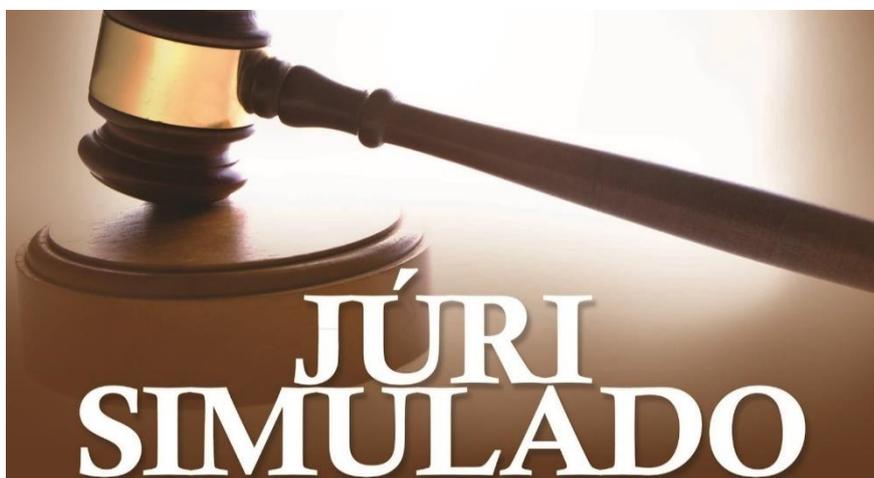




Universidade  
Estadual de Goiás

GUIA DIDÁTICO DE CIÊNCIAS

**COMO DESENVOLVER UM**



**ASSOCIADO A UMA QUESTÃO  
SOCIOCIENTÍFICA?**

SÉRGIO BATISTA DE OLIVEIRA  
CLEIDE SANDRA TAVARES ARAÚJO  
NÍLIA OLIVEIRA SANTOS LACERDA

2024



**PROGRAMA DE MESTRADO  
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPEC**

**GUIA DIDÁTICO**

**COMO DESENVOLVER UM JÚRI SIMULADO  
ASSOCIADO A UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA?**

**AUTORES:** SÉRGIO BATISTA DE OLIVEIRA

CLEIDE SANDRA TAVARES ARAÚJO

NÍLIA OLIVEIRA SANTOS LACERDA

**2024**

Universidade Estadual de Goiás  
Biblioteca do Câmpus Central – Sede: Anápolis – CET

O48c Oliveira, Sérgio Batista de.

Guia didático : como desenvolver um júri simulado associado a uma questão sociocientífica? / Sérgio Batista de Oliveira; Cleide Sandra Tavares Araújo; Nília Oliveira Santos Lacerda. – Anápolis - GO, 2024.

33 f. il.

Produto Educacional integrante da Dissertação: O lúdico no ensino de ciências: elaboração, desenvolvimento e validação de um júri simulado com a utilização de QSC. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) - Campus Central – Sede: Anápolis – CET, Universidade Estadual de Goiás – UEG, 2024. Orientadora: Prof. Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo.

1. Ensino de Ciências. 2. Química. 3. Química ambiental. 4. Divulgação científica. I. Cleide Sandra Tavares Araújo. II. Nília Oliveira Santos Lacerda. IV. Título.

CDU: 54:37

Elaborado por Sandra Alves Barbosa – Bibliotecária – CRB 1 / 2659

## APRESENTAÇÃO

Prezado(a) Professor(a) de Ciências,

Este guia didático é destinado a você que tem o anseio de elaborar suas aulas utilizando uma estratégia de Ensino que possibilite maior interesse dos alunos e com aprendizagem significativa. Também é para você, professor(a), que acredita que os conteúdos científicos devem ser ensinados de forma contextualizada e interdisciplinar e ainda entende a importância dos conteúdos de química para a formação acadêmica e cidadã dos seus alunos.

É interessante salientar que será apresentada uma compilação dos passos seguidos ao longo do desenvolvimento e aplicação de um Júri Simulado, associado a uma questão sociocientífica, que são temas controversos, com alunos da 3ª série do Ensino Médio de um Colégio Estadual, na cidade de Aparecida de Goiânia – GO dentro do terceiro bimestre do ano letivo de 2023. Caro professor(a), nós utilizamos a temática Agrotóxicos, para estudantes da 3ª série, mas você pode utilizar uma questão sociocientífica que esteja inserida no contexto social dos seus estudantes de qualquer série de forma adaptada.

Assim, esta atividade pode ser utilizada por qualquer professor da educação básica para desenvolver um Júri Simulado com intuito de alcançar objetivos tais como: auxiliar na alfabetização científica dos alunos, incentivar o protagonismo dos educandos por meio de debates, ampliar habilidades como a oralidade e a argumentação, melhorar a organização de ideias, tomada de decisão, criticidade além da conscientização sobre o respeito à opinião do outro. E, assim auxiliar aos estudantes superarem algumas dificuldades apresentadas por eles, no que se refere à construção do conhecimento no Ensino de Ciências, bem como melhorar suas concepções sobre a Ciência.

Para Anastasiou e Alves (2004) o Júri Simulado é a reprodução de uma situação em que são apresentados argumentos de defesa e de acusação para análise de um determinado problema e a distribuição dos papéis é feita por analogia ao modelo adotado, promotoria, defesa, conselho de sentença e plenário no caso de julgamento penal. Podemos perceber que o Júri Simulado é compreendido como uma atividade do meio jurídico que tem sido utilizada como estratégia de ensino por apresentar a possibilidade de se trabalhar com a

argumentação, a colaboração, a reflexão, a tomada de decisão, a defesa de ideias e a problematização.

As questões sociocientíficas (QSC) que são consideradas como controvérsias de caráter científico transdisciplinar, polêmicas e geralmente não apresentam apenas uma solução, estão sendo utilizadas com cada vez mais frequência na educação científica, no que concerne às metodologias inovadoras e à formação cidadã atrelada ao desenvolvimento do espírito críticos dos alunos. Elas demandam uma tomada de decisão, necessitando desde conhecimentos de várias disciplinas até reflexões éticas e morais acerca dos problemas envolvidos (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; FREDERICO-AGRASO, 2006).

De maneira a exemplificar, os debates de assuntos como clonagem, utilização de animais para testes, pesquisas acerca do genoma, agrotóxicos, biocombustíveis, dentre outros, que apresentam fortes implicações científicas, tecnológicas, políticas, sociais e ambientais podem ser consideradas como QSC possíveis de serem abordadas em sala de aula. No cenário educacional, podem ser utilizadas como estratégias de Ensino, assim como o Júri Simulado, e vale ressaltar nobre professor, que em conjunto eles propiciam aos estudantes, momentos de desenvolvimento de habilidades argumentativas, de tomada de decisões, do pensamento crítico e da ação sociopolítica dos estudantes, ainda abarcando o Ensino de conteúdos específicos das disciplinas (CONRADO, 2017).

Desta forma, são considerados uma metodologia ativa, por incentivar os estudantes a aprenderem de forma autônoma, participativa e o aluno é levado a posição de protagonista, de maneira a ser mais ativo, dinâmico e reflexivo no processo de ensino-aprendizagem. A utilização de métodos ativos em sala de aula pode proporcionar a assimilação dos conteúdos e incentivar os estudantes a serem independentes, críticos, participativos do processo construtivo da aprendizagem (ANASTASIOU; ALVES, 2004).

Além disso, para Anastasiou e Alves (2004), o Júri Simulado explora aspectos como a criatividade e improvisação, o espírito de dramaturgia que acompanha a realização de um júri simulado transforma a atividade em algo interessante para todos, independente do papel que irão desenvolver na apresentação final, dessa maneira, a estratégia de ensino em si, pode ser considerada uma avaliação.

# GUIA DIDÁTICO PARA DESENVOLVER E VALIDAR UM JÚRI SIMULADO

**PÚBLICO-ALVO:** Estudantes da 3ª série do Ensino Médio.

**PRINCIPAIS CONCEITOS ABORDADOS:** Importância da divulgação científica, química ambiental, uso dos agrotóxicos, conteúdos de química como: tipos de ligação química, hibridização do carbono, classificação das cadeias carbônicas e moléculas orgânicas.

**TEMPO NECESSÁRIO:** Foram ministradas oito aulas de cinquenta minutos cada. E, o Júri Simulado foi executado no próprio colégio e teve a duração de oitenta e seis minutos.

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO .....	7
2- OBJETIVOS .....	8
3- DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO JÚRI SIMULADO .....	13
3.1- PREPARATIVOS INICIAIS PARA DESENVOLVIMENTO DO JÚRI SIMULADO .....	13
3.2- CARGA HORÁRIA DOS ENCONTROS .....	14
3.3- NÚMERO MÁXIMO DE PARTICIPANTES .....	14
3.4- CRIAÇÃO DO GRUPO DE <i>WHATSAPP</i> E DIÁRIO DE BORDO .....	14
3.5- A UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA .....	15
3.6- OS ENCONTROS DO JÚRI SIMULADO .....	16
3.6.1- AULA INAUGURAL .....	16
3.6.2- SEGUNDO ENCONTRO .....	17
3.6.3- TERCEIRO ENCONTRO .....	18
3.6.4- QUARTO ENCONTRO .....	19
3.6.5- APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO .....	20
4- RECOMENDAÇÕES .....	22
5- REFERÊNCIAS .....	23
6- APÊNDICES .....	25

## 1- INTRODUÇÃO

Os autores Oliveira, Fernandes e Andrade (2020), afirmam que o avanço tecnológico que atinge a sociedade em todas as suas dimensões tem ocasionado no ambiente escolar significativas transformações. O uso de práticas pedagógicas exclusivamente convencionais, em sala de aula, está cada vez mais ultrapassada frente ao novo contexto social dos estudantes repleto de recursos midiáticos em que as crianças e adolescentes dominam e interagem com facilidade.

Ainda segundo os autores, docentes necessitam de concepções pedagógicas alinhadas, de forma a atenderem não somente a esses recursos, mas também as condutas que vão além das práticas convencionais, em que os docentes não sejam apenas narradores de conteúdos. Dentre os frequentes desafios impostos ao contexto escolar, durante anos, no princípio do ano de 2020 apareceu, possivelmente o maior deles, a pandemia da covid – 19, causada pelo vírus SARS-CoV-2 que impôs o isolamento social a todo o planeta.

As instituições de ensino repentinamente tiveram suas salas de aulas transformadas em ambientes virtuais, os encontros mediados por tecnologias, que nem sempre eram acessíveis a todos, com objetivo de resguardar vidas. A interrupção das aulas presenciais, obrigou docentes e estudantes a se adaptarem ao mundo virtual e ao mesmo tempo transferir metodologias e práticas pedagógicas antes usadas fisicamente no chão das salas de aulas (OLIVEIRA; FERNANDES; ANDRADE, 2020).

Nos tempos atuais, um dos maiores desafios dos professores está em envolver os estudantes nas atividades em sala de aula, de forma a protagonizarem no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Oliveira e Soares (2005) atividades lúdicas podem ser uma maneira de despertar o interesse do estudante para a aprendizagem de conteúdos em sala de aula, uma vez que ele é inerente ao ser humano e, poderia permanecer latente frente a aulas meramente expositivas.

O Júri Simulado é uma atividade lúdica que pode ser aplicada em sala de aula e, no Ensino de Ciências possibilita aos estudantes vivenciarem a prática científica, a compreenderem melhor questões sociocientíficas (QSC) presentes em seu contexto social, devido ao seu potencial argumentativo, uma vez que a

Ciência também é construída por meio da argumentação (ANASTASIOU; ALVES, 2004).

As QSC colaboram na construção de uma educação científica de modo contextualizado, auxilia a desenvolver a criticidade, facilita a aprendizagem de outros conteúdos pelo seu aspecto transdisciplinar por meio das controvérsias discutidas, combate visões distorcidas da Ciência e se compromete com um trabalho para a melhoria da capacidade argumentativa contribuindo para uma formação cidadã para tomada de decisão e a ação sociopolítica (CONRADO, 2017).

Em relação ao Ensino de Ciências, diversas estratégias metodológicas têm sido propostas em estudos apresentados em congressos de educação e publicados em periódicos, com objetivo de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Essas propostas abordam o uso da contextualização e da interdisciplinaridade, o uso da experimentação, do lúdico, da tecnologia, entre outras.

Desta forma, acreditamos que o Júri Simulado em conjunto com uma QSC, constitui como uma atividade em que o Ensino de Ciências é melhorado, de maneira a contribuir para a autonomia dos alunos a partir da tomada de decisão frente aos diversos problemas trabalhados durante as atividades desenvolvidas. Neste ambiente propício, os estudantes podem construir seus próprios conhecimentos, desenvolverem a sua criatividade, melhorar sua argumentação e o senso de criticidade.

Com a intenção de possibilitar aos alunos, trazerem seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor, obtendo capacidade para entendimento de questões e problemas reais do seu contexto, é exigido do professor que utiliza do Ensino de Ciências a busca por mudanças profundas no seu papel enquanto professor, além de novas exigências formativas diretamente relacionadas com a direção, realizada pelo professor, das atividades dos alunos (CARVALHO; GIL-PÉREZ 2011).

## 2- OBJETIVOS

- Apresentar uma alternativa para o Ensino de Química, de forma que o aluno tenha uma formação básica sobre a presença da Química nos conteúdos de Ciências e no seu contexto social.
- Ampliar os conhecimentos e a percepção de mundo e da Ciência dos discentes;
- Desenvolver o senso crítico, o cognitivo intelectual, a persuasão, a argumentação, a oralidade e a criatividade dos alunos;
- Despertar o interesse e o protagonismo dos estudantes;
- Exercitar o diálogo, a colaboração, a resolução de conflitos e a empatia dos educandos;
- Contribuir com a prática docente ao sugerir a atividade apresentada neste estudo;

## PROBLEMATIZAÇÃO

Para uma melhoria no Ensino de Ciências é necessário que haja renovação nas metodologias de ensino, por meio da utilização de um processo de Ensino de Ciências em que os docentes trabalhem também a alfabetização científica (SASSERON, 2017). A nova sociedade da informação e do conhecimento exige, cada vez mais prematuramente, uma participação ativa dos estudantes na escola e uma metodologia de ensino que os prepare para os desafios da sociedade contemporânea (MORAN, 2015).

Para Moran (2015), as metodologias ativas modificam a sala de aula, transformando-a em um lugar democrático, atrativo, criativo, provedor de debates e reflexões, de maneira a caracterizar o ambiente educacional como um local de cooperação e intercâmbio entres os envolvidos no processo. Contudo, é necessário um trabalho contínuo para levar os frutos das pesquisas aos professores da educação básica, pois os resultados de pesquisa não chegam às instituições de ensino (TAUCHEN; DEVECHI, 2016).

Assim, a qualidade da formação dos professores na formação inicial e continuada vai implicar diretamente na qualidade da prática docente e da aprendizagem que resulta do processo educativo desenvolvido na educação básica e influencia decisivamente nos processos econômicos, políticos e culturais da sociedade brasileira. A interação entre os níveis e as modalidades que integram o Sistema Nacional de Educação vem sendo destacada como uma ação fundamental, tanto pelas políticas públicas quanto pelos setores da sociedade, pois vincula-se aos processos de democratização, acesso, permanência e qualidade do ensino (TAUCHEN; DEVECHI, 2016).

Os estudos relacionados à utilização do Júri Simulado e das questões sociocientíficas no Ensino de Ciências, mostram algumas contribuições para a sua melhoria. Desta forma, a estratégia de ensino Júri Simulado, é considerada colaborativa, construtivista e um meio para a contextualização das problemáticas reais ou simuladas, uma vez que mobiliza e incentiva os distintos saberes para a construção do conhecimento científico (OLIVEIRA; SOARES, 2005).

Em pesquisas de Ensino de Ciências/Química têm apontado que o Júri Simulado em conjunto a uma QSC, pode ser uma estratégia de ensino com potencial para o aprendizado científico. Ressaltam que o Júri possibilita a inserção de temas significativos, geralmente presente no contexto social dos

alunos, além de facilitar a compreensão das formas de aplicação dos conceitos científicos (OLIVEIRA; SOARES, 2005).

Assim, o presente produto propõe uma estrutura básica de um Júri Simulado aliado a uma QSC, que possa ser desenvolvido por qualquer professor de educação básica, que possa vê-lo como uma possibilidade de promoção da alfabetização científica de alunos além de aumentar o interesse, a criatividade, o poder argumentativo, a criticidade e a autonomia dos educandos, além de uma melhor participação nas aulas regulares de Ciências. Desta forma, este material, que permite adaptações de acordo com o contexto em que for trabalhado, traz sugestões e apontamentos para o desenvolvimento e execução de um Júri Simulado na escola.

## **Queremos falar algo com você, Professor(a)!**

Este material foi feito para você, que na maioria das vezes tem que fazer uma jornada de trabalho excessiva, para garantir melhores condições de vida, devido à falta de valorização profissional que enfrentamos atualmente. E, isto de certa maneira contribui para que você se sinta desmotivado, e às vezes incapaz, mas, saiba que você é excelente profissional. Desta forma, materiais que tragam orientações podem simplificar o seu trabalho bem como possibilitar melhorias em sua prática docente e no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, a sua vida profissional pode se tornar mais atrativa, prazerosa e satisfatória, desta maneira, esperamos que você possa desfrutar muito bem deste material e que ele contribua no despertar do interesse de seus alunos, que facilite o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, de maneira a contribuir para uma aprendizagem significativa e libertadora. No nosso caso, trabalhamos com alunos da 3ª série, mas você pode adaptar à sua realidade, uma vez que a atividade é bem dinâmica, como descrito anteriormente.

### 3- DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO JÚRI SIMULADO

#### 3.1- PREPARATIVOS INICIAIS PARA DESENVOLVIMENTO DO JÚRI SIMULADO

Professor, antes do início das atividades para o desenvolvimento do Júri Simulado, é importante elucidar aos estudantes a atividade, explicar que o objetivo é reproduzir um Júri nos mesmos moldes dos que são realizados pelo poder judiciário. De maneira a auxiliar em sua tarefa colocaremos aqui os personagens do Júri Simulado e suas atribuições.

**Juiz:** o juiz, profere a sentença, declarando o réu inocente ou culpado, de acordo com a vontade popular, e aplica a lei penal ao caso.

**Réu:** é o acusado de ter cometido o delito que lhe é imputado.

**Advogado de Defesa (Defensor):** é o responsável por assegurar os direitos do réu durante o processo criminal.

**Promotoria (Promotor):** é a parte autora da denúncia, ou seja, é o autor da ação penal pública. Além de acusar o réu, cabe a ele também garantir que os direitos do acusado sejam respeitados.

**Testemunhas:** as testemunhas da acusação devem ser arroladas na denúncia, já as de defesa serão arroladas quando da resposta à acusação. As testemunhas falarão em juízo sobre o que presenciaram, sob o juramento de dizer a verdade sob pena de serem processadas pelo crime de falso testemunho.

**Jurados:** nos julgamentos pelo Tribunal do Júri quem decide acerca da culpa ou inocência dos réus são os jurados: sete cidadãos de idoneidade comprovada sorteados dentre a população para assistir ao julgamento e, ao final, votar o destino do réu.

**Escrivão (ã):** agendar e reagendar as audiências e os júris. Ademais, é ele (a) o (a) responsável por acompanhar as sessões de julgamento do Júri, ao lado do juiz.

**Policiais Miliars:** estão à disposição do juiz, fazem a condução do réu e zelam pela segurança de todos os presentes.

### 3.2- CARGA HORÁRIA DOS ENCONTROS

Os encontros podem acontecer duas vezes por semana, no horário da sua aula, no nosso caso trabalhamos com a disciplina de Química e com duração de duas aulas consecutivas, que corresponde a 1h40min. Um encontro com duas aulas, que aproximadamente representa duas horas, é suficiente para que você professor(a), trabalhe o despertar da curiosidade científica e definir os caminhos, atividades e trabalhar os conteúdos a serem desenvolvidos no Júri Simulado (SILVA; BRINATTI; SILVA, 2009).

### 3.3- NÚMERO MÁXIMO DE PARTICIPANTES

Como o Júri Simulado será desenvolvido em uma turma por vez, o número máximo de participantes será definido de acordo com o quantitativo de estudantes daquela turma. Caberá a você professor(a) a mediação da organização e distribuição das tarefas e papéis em consonância ao seu quantitativo de estudantes e a estrutura do Júri Simulado.

### 3.4- CRIAÇÃO DO GRUPO DE *WHATSAPP* E DIÁRIO DE BORDO

Professor(a) nós sugerimos que, previamente ao desenvolvimento do Júri Simulado seja criado um grupo de *Whatsapp* para serem compartilhados materiais e informações referentes às atividades para o desenvolvimento e execução do Júri Simulado.

Compreendemos o diário de bordo como um instrumento de estudo que quando construído durante o desenvolvimento das atividades de aprendizagem dos estudantes pode ser utilizado com o objetivo de acompanhar a proposta de alfabetizar cientificamente, consideramos o grande potencial metodológico do diário de bordo para alicerçar o registro e reflexão do educando, almejando a alfabetização científica deste em qualquer nível de ensino.

O grupo de *Whatsapp* é ambiente que se portará como uma sala de aula virtual e que é criado com a intenção de facilitar o contato com os estudantes, os materiais (textos, vídeos, links de acesso a algum tipo de conteúdo específico, questões e dúvidas dos alunos) são postados. Os discentes são incentivados a

acessarem o grupo de *Whatsapp* em casa ou em outro ambiente extraclasse, para assim melhorarem seus conceitos em relação aos conteúdos trabalhados e temas dos próximos encontros.

A estratégia de montar a sala de aula virtual se dá pela necessidade de acréscimo de tempo aos encontros previstos, além de ampliar o conhecimento prévio dos alunos anteriormente aos encontros, assim como promover a motivação e integração dos participantes. Os alunos, ao entrarem em contato com o material, apresentarão algum comentário como dúvida, crítica ou outra forma de expressão e durante o encontro presencial o professor pode ajudá-los, no mínimo, a melhorarem suas perguntas e desta forma a aprendizagem será ampliada (BERGEMANN; SAMS, 2018).

### 3.5- A UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Outra maneira de tentar enriquecer as aulas e atividades do Júri Simulado é introduzir alguns textos relacionados a História da Ciência, haja vista que ao analisar os acontecimentos históricos envolvendo a Ciência os alunos podem perceber que também se trata da história. Os frutos dos debates em relação à história e epistemologia inseridos em cursos que trabalham as ciências naturais mostram determinada importância, pois podem contribuir para uma fundamentação filosófica consistente dos processos de construção do conhecimento científico bem como do uso deles (PEDUZZI et al. 2012).

Sendo assim, nesta proposta de atividades para um Júri Simulado também incluímos alguns textos que trabalham a História da Ciência, como um Artigo científico digital da autora Carolina Hisatomi, publicado em 2022, cujo título é “Quem disse que a fórmula da água é  $H_2O$ ? Descobertas e controvérsias sobre a composição da água”, entre outros os quais são listados e brevemente descritos no decorrer dos encontros e de acordo com o tema em discussão, como auxiliar na proposta de mostrar aos alunos a proximidade entre Ciência e sociedade para assim conceberem esta Ciência como fruto da construção humana.

### 3.6- OS ENCONTROS DO JÚRI SIMULADO

Então professor(a), após toda organização inicial para o início do Júri Simulado, o primeiro encontro deve contar com a presença de todos os participantes, coordenação pedagógica e equipe gestora da unidade escolar. Até mesmo a aula inaugural deve ser planejada para ser ministrada dentro do tempo de 1h40 min para atender o cronograma que anteriormente foi combinado com os estudantes. Contudo, é muito importante que você professor(a) possa acolher bem os alunos, sempre pronto(a) para esclarecer as dúvidas, uma vez que pode ser o primeiro contado dos discentes com esse tipo de atividade, podendo gerar sentimentos como medo, ansiedade e nervosismo, o que é absolutamente normal.

#### 3.6.1- AULA INAUGURAL

**Tempo de duração:** 1h40 min.

**Conteúdos:** Júri Simulado, sua definição e seus objetivos; Ciência: Natureza da Ciência (Método científico, teorias, leis, sociedade e ambiente).

Este encontro se inicia com um momento de apresentação do Júri Simulado, seus elementos e objetivos pretendidos, logo após é trabalhado com os estudantes a história do método científico e sua relação com o desenvolvimento da Ciência. De maneira que o contato com a Ciência através do Júri Simulado possa garantir uma experiência diferenciada a partir dos conteúdos trabalhados, de forma que eles percebam a Ciência a se desenvolver juntamente com a humanidade e apresentar como construção humana.

Sugestão de Material para Aula Inaugural

- Projetor de vídeo e reproduzidor de áudio
- Vídeo TED com Kawoana Vianna  
(Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XePyCijHwAg> )
- Breve slides com a definição e objetivos do Júri
- Breve slides com tópicos do método científico

- Artigo Científico Digital: “Quem disse que a fórmula da água é H<sub>2</sub>O? Descobertas e controvérsias sobre a composição da água”

### **Comentário em relação ao vídeo TED**

A exposição do vídeo TED tem 15 minutos de duração, Kawoana Vianna (jovem pesquisadora), apresenta a importância da curiosidade para se aprofundar no estudo das ciências, de seus conceitos e método e ainda estimula os jovens a trilharem o caminho acadêmico. Haja vista que Kawoana é uma jovem que, embora seja uma pesquisadora dedicada, se apresenta como uma jovem estudante qualquer.

Assim, além de motivar outros jovens, ainda pode auxiliar na visão correta de quem é ou pode ser um cientista. É importante que haja uma discussão sobre o vídeo além da apresentação de uma breve sequência de slides sobre o método científico, suas características principais bem como um breve histórico para esclarecimento a respeito dele, o qual é fundamental no desenvolvimento de atividades científicas desde sua criação no início do séc. XVII.

Já o artigo trata da história da Ciência com foco na composição das moléculas de água e alguns pontos e contrapontos relacionados à descoberta e desenvolvimento da fórmula desta substância, cuja autoria é de Ferreira & Cordeiro, (2017) e está disponível em: [http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/lista\\_area\\_03.htm](http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/lista_area_03.htm) . Foram disponibilizados no grupo de whatsapp algumas vídeo aulas sobre as propriedades da água.

É necessário fazer uma discussão sobre a importância de acessar o material digital e esclarecer que, eles os auxiliarão no entendimento do conteúdo além de fazê-los melhorar suas indagações e argumentações no momento da aula, para que assim este encontro presencial e os demais sejam melhor aproveitados, haja vista que por meio do acesso do material digital eles melhorarão seus conceitos e conhecimentos em Ciência além de explorar de maneira significativa o ambiente virtual criado especialmente para eles.

### **3.6.2- SEGUNDO ENCONTRO**

**Tempo de Duração:** 1h40 min.

**Conteúdos:** Agrotóxicos e sua definição

Inicialmente, foi solicitado aos estudantes a produção de um texto em que eles utilizassem seus conhecimentos prévios para responder às questões: **O que são agrotóxicos? Quais são os benefícios e os malefícios do uso dos agrotóxicos? Quais são as alternativas para substituímos o uso dos agrotóxicos?**

Importante que os estudantes não utilizem nenhuma fonte de consulta, pois o objetivo é compreender se as respostas dadas pelos estudantes estão embasadas no conhecimento científico ou no senso comum. Após esse momento você professor(a) irá ler os textos e fazer as observações necessárias para a aula do próximo encontro com as devidas correções e devolutivas para os estudantes.

### 3.6.3- TERCEIRO ENCONTRO

**Tempo de Duração:** 1h40 min.

**Conteúdos:** Agrotóxicos e sua definição; Ligação Covalente

Na parte inicial da aula foi retomada a conceituação dos agrotóxicos, suas características e propriedades químicas, como meia vida, solubilidade em água e a sua adsorção à matéria orgânica em conjunto com a devolutiva dos textos entregues. Utilizamos as estruturas químicas dos principais agrotóxicos para trabalhar os conteúdos de classificação das cadeias carbônicas e hibridização do carbono. Foi proposto aos estudantes a reflexão a respeito da necessidade ou não do uso dos agrotóxicos por meio dos tópicos:

- A natureza como principal fonte de alimentos
- Crescimento da população x Aumento da produção alimentícia
- Elevação da produtividade x Uso dos agrotóxicos

Neste momento, os alunos puderam compreender que a natureza foi por muitos anos a nossa principal fonte de alimentos. Com o crescimento da população, se fez necessário elevar a produção, para suprir as demandas do

mercado alimentício, o desafio do homem era elevar a produtividade, e os agrotóxicos se inserem nesse contexto como fator de combate as pragas, visando diminuir os danos nas lavouras.

Foi explicado aos estudantes que o século XX foi caracterizado por processos de transformações tecnológicas que afetaram o setor produtivo na agricultura, ocasionando transformações significativas nas relações de trabalho, nos processos e nas formas de produção. A agricultura, que durante muitos anos era constituída apenas como meio de sobrevivência dos agricultores e de suas famílias, transformou-se em uma atividade direcionada para atender a demanda comercial.

A aula seguiu com a explicação sobre o período denominado “Revolução Verde”, acontecido na década de 1950 e que intensificou o uso de agroquímicos, ou seja, agrotóxicos o que demandou impactos sobre a saúde das pessoas e do meio ambiente, gerando também mudanças significativas na forma tradicional de processo do trabalho na agricultura. A sua função era alcançar um nível maior de produção através do controle de pragas e das doenças que infestavam as plantas (PERES et al., 2003).

O conteúdo foi ministrado com direcionamento do Documento Curricular para Goiás – Formação Geral Básica – Etapa Ensino Médio, por meio da habilidade (**EM13CNT304**) e os objetivos de aprendizagem (**GO – EMCNT304B** e o **GO – EMCNT304F**). E, na parte final da aula foi abordado o conteúdo de ligação covalente que foi alicerçado na habilidade (**EM13CNT201**) e no objeto de aprendizagem (**GO – EMCNT201F**) do mesmo documento.

#### 3.6.4- QUARTO ENCONTRO

As aulas do último encontro antes do Júri Simulado foram dedicadas também para que realizássemos mais exercícios de fixação com os estudantes para que todos sistematizassem todo conhecimento adquirido. O foco era sempre contextualizar os conteúdos com a realidade, com o contexto social dos discentes, com intuito de proporcionar maior motivação por parte dos estudantes em aprender o conteúdo, assim como o envolvimento deles nas aulas. E, para recomposição da aprendizagem sobre concentração e solubilidade foram apresentados aos alunos, vídeos que relatavam sobre alimentos com níveis

elevados de agrotóxicos e os males causados por eles no organismo humano, bem como os riscos destas substâncias para o meio ambiente e para os trabalhadores que estão diretamente em contato com estes insumos. Esse fato é preocupante, devido ao Brasil ser o país que mais utiliza agrotóxicos no mundo. Os vídeos foram acessados no dia 01/09/2023 nos links disponibilizados abaixo: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=8875> e <https://www.youtube.com/watch?v=Rqq2IM25Fp8>. Após assistirem os vídeos, os educandos deveriam destacar dez palavras-chave e montarem uma atividade de palavras cruzadas para serem entregues posteriormente. Procuramos também tranquilizar os estudantes, sempre com reforços positivos, enfatizando a capacidade de cada um, evidenciando que estavam bem-preparados, os argumentos bem embasados e que a atividade seria um sucesso ainda maior.

### 3.6.5- APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO

No dia onze de outubro de 2023, aconteceu no auditório da unidade escolar, a aplicação do Júri Simulado e teve a duração de oitenta e seis minutos. A figura do juiz foi representada por um professor de Biologia da própria escola, mas você prezado(a) professor(a) pode representar esse papel.

Na primeira parte da atividade, como já era esperado, os estudantes estavam nervosos, acanhados, com receio de apresentar, com medo de errar e de não realizar uma boa argumentação. Neste momento é crucial a sua postura de levar a eles tranquilidade, leveza, fazê-los lembrarem que é uma atividade que foi construída juntamente com eles, que é um momento de aprendizagem e que os erros fazem parte do processo.

Após, esse momento de tensão inicial, o Júri Simulado aconteceu de forma bem tranquila, os estudantes que estavam nos papéis de promotoria e defesa, produziram bons embates, conseguiram articular bem os argumentos e até fomos surpreendidos pela realização de um experimento químico de ácido-base que não estava previsto no diário de bordo deles, o que nos mostrou a autonomia dos estudantes em relação à sua aprendizagem. Os estudantes apresentaram provas (fictícias) criadas por eles, o que favoreceu as argumentações proferidas por eles.

A nossa sala foi organizada para aplicação do Júri Simulado, conforme a figura 1, mas você professor (a) poderá organizar da forma que melhor se adaptar à sua realidade.

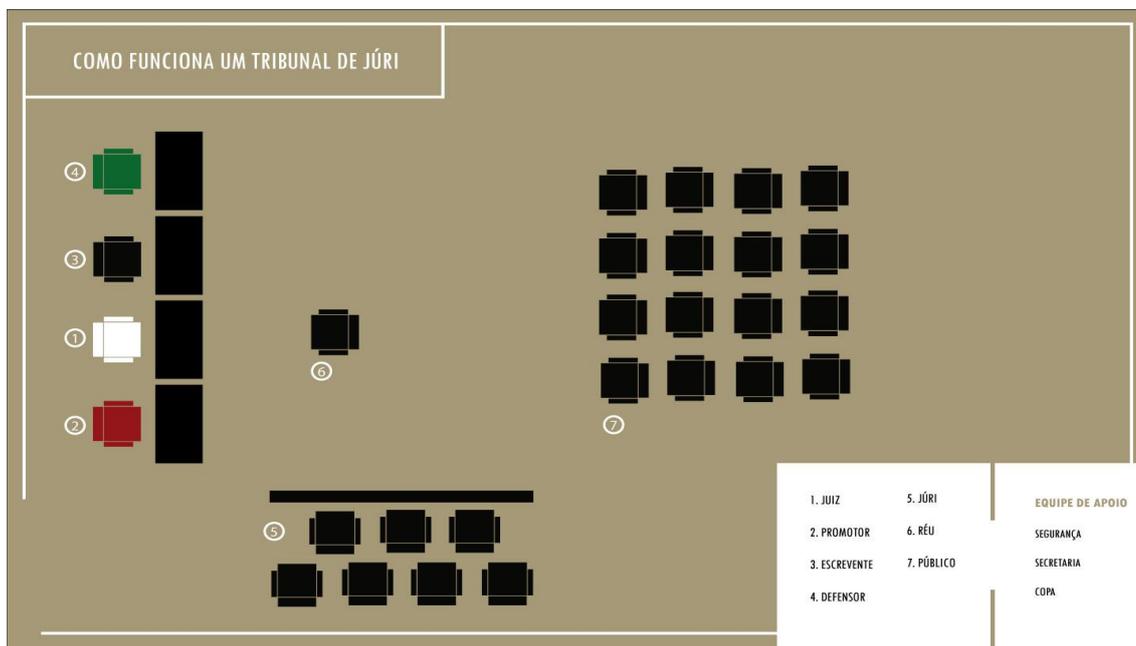


Figura 1: Estrutura do Tribunal do Júri

(Fonte: <https://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/noticias/plural/edicao-05.htm>)

A promotoria e defesa, eram compostas por três estudantes cada, o corpo de jurados por sete alunos, tínhamos a escrivã, os dois policiais militares e as três testemunhas de cada lado e o réu, todos os personagens representados por estudantes da própria turma. O juiz realizou a leitura da denúncia crime que vamos colocar no Apêndice A, para que você professor(a) possa ter um modelo, caso deseje usar.

O tempo que cada parte tem para apresentar seus argumentos na parte inicial foi de vinte minutos e depois para a argumentação final dez minutos. Mas, percebemos que o tempo não pode ser um fator limitante, pois, ao ir “entrando na personagem” os estudantes vão se soltando cada vez mais e o Júri vai ganhando forma.

Percebemos que a inserção da QSC, que em nosso caso foi o Agrotóxico, facilitou a produção de argumentos e a ocorrência do debate entre as partes, a controvérsia contribuiu de forma significativa para o Júri Simulado e a aprendizagem dos nossos estudantes. Outro ponto importante que identificamos, foi referente a ludicidade, estar vestido a caráter, ter organizado o

espaço de maneira a se parecer a um tribunal do Júri de verdade, só enriqueceu ainda mais a atividade.

Ao final, o juiz ao proferir a sentença, esclareceu a todos que o objetivo era o aprendizado, todos seriam vencedores, porque buscaram defender seus pontos de vistas, produziram seus argumentos de forma engajada e que naquele momento não caberia a decisão sobre um vencedor e um perdedor, todos são vencedores, por terem conseguido realizar a atividade com sucesso e terem aprendido com ela. A aprendizagem foi evidenciada por meio do questionário aplicado, que pode ser utilizado como exemplo. O questionário é apresentado no Apêndice B, e foi aplicado ao final do Júri Simulado.

#### 4- RECOMENDAÇÕES

A atividade foi produtiva, porém, trabalhosa e exigiu muito planejamento, organização e conseguiu comprovar que as hipóteses de que o Júri Simulado, em conjunto com temáticas controversas, com o objetivo de promover a argumentação pode contribuir para uma abordagem menos convencional e conteudista, pode despertar o interesse do estudante e relacionar conteúdos escolares com temas mais interessantes do contexto social do aluno. Outra hipótese que também foi comprovada, é que a argumentação levou os discentes a pensar, a refletir e a questionar os temas sociais, já que ao defender seu ponto de vista, eles precisaram elaborar e estruturar seus argumentos, fizeram pesquisas para fundamentar as argumentações e demonstraram domínio sobre a QSC proposta.

O principal não é fazer com que os alunos só saibam realizar cálculos químicos, de estequiometria, por exemplo, mas sim, que tenham condições de compreender a presença da Química no contexto da disciplina de Ciências e sua aplicação no seu contexto social. Portanto, a utilização deste tipo de estratégia de Ensino, deve sempre levar em consideração os conteúdos que o aluno está vivenciando em sala de aula, pois assim ele terá uma visão mais ampla sobre o conteúdo que está sendo visto e sua aplicação prática em outras disciplinas e principalmente em seu contexto.

## 5- REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. *In*: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Org.). **Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-75. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/1/193>. Acesso em: 03 maio 2023.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro – RJ: LTC, 2018.

CARVALHO, A. P. de; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011. – (Questões da nossa época; v.28).

CONRADO, D.M. **Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. Tese de doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências – Universidade Federal da Bahia/ Universidade de Feira de Santana, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/24732/1/Tese-DaliaMelissaConrado-2017-QSC-CTSA-Final.pdf> . Acesso: 24 abril 2024.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P.; FREDERICO-AGRASO, M. A argumentação sobre questões sociocientíficas: processos de construção e justificação do conhecimento em sala de aula. **Educação em Revista**, v. 43, p.13-33, 2006. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/n43/n43a02.pdf> . Acesso: 24 abril 2024.

MORAN, J. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. *In*: BACICH, L.; TANZINI NETO, A.; TREVISANI, F. M (Orgs). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2015, p. 2 – 35.

PERES, F. J., MOREIRA, C., DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. *In*: Peres, F.; Moreira, J. C. (Org.) **É Veneno ou é Remédio? - agrotóxicos, saúde e ambiente**, Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri Químico: Uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Revista Química Nova na Escola - QNEsc**. São Paulo, v. 2, p. 18-24, 2005. ISSN: 2175 – 2699. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc21/v21a04.pdf?agreq=j%C3%BAri%20qu%C3%ADmico&agrep=jbcs,qn,qnesc,qnint,rvq> . Acesso em: 30 abril. 2023.

OLIVEIRA, J. F. A. C.; FERNANDES, J. C. C.; ANDRADE, E. L. M. Educação no contexto da pandemia da Covid – 19: adversidades e possibilidades. **Itinerarius Reflectionis**, Goiânia, v. 16, n. 1, p. 01–17, 2020. DOI: 10.5216/rir.v16i1.65332. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/rir/article/view/65332>. Acesso em: 4 maio. 2023.

PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino** – Natal: EDUFRN, 2012.

SASSERON, L. H; MACHADO, V. F; OLIVEIRA, M. P. P. de (coord).  
**Alfabetização científica na prática:** Inovando a forma de Física (Série Professor Inovador). São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SILVA, J. B.; BRINATTI, A. M.; SILVA, S. L. R. da. **Clubes de ciências:** Uma alternativa para melhoria do ensino de ciências e alfabetização científica nas escolas. Vitória – ES, 2009.

TAUCHEN, G.; DEVECHI, C.P.V. INTERAÇÕES ENTRE A UNIVERSIDADE E A EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 11, n. esp.1, p. 527–538, 2016. DOI: 10.21723/RIAAE.v11.esp.1. p527. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8572>. Acesso em: 20 set. 2023.

## 6- APÊNDICES

### APÊNDICE A (MODELO DE DENÚNCIA)

#### EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 8ª VARA CRIMINAL DA COMARCA DE ORGANOLÂNDIA

#### DENÚNCIA – CRIME

**Processo:0007**

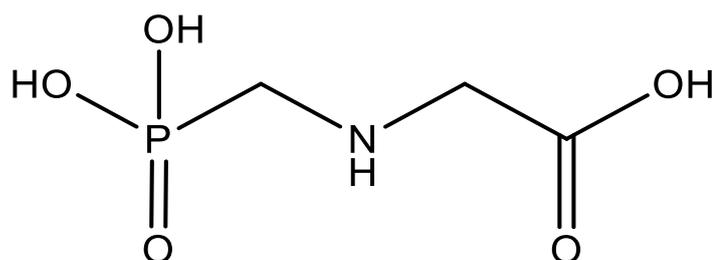
**Denunciado: Distribuidora Goiana de Alimentos (DGA) –  
Responsável Técnico: Goiabeiro Vermelho dos Brotos**

**Vítima: Moradores da Cidade de Organolândia – Meio  
Ambiente**

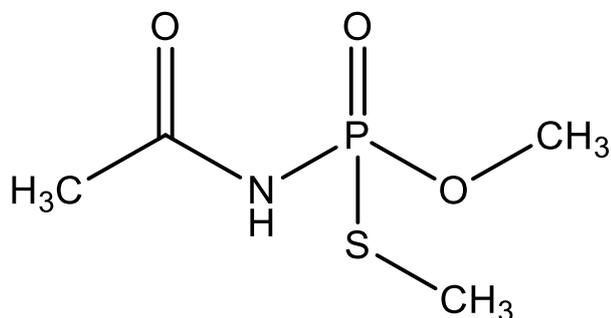
#### **Narram- se os fatos:**

Os moradores de Organolândia, cidade com 30 mil habitantes, localizada no interior do estado de Goiás, estão acusando a empresa alimentícia DGA (Distribuidora Goiana de Alimentos) de ofertarem alimentos prejudiciais à saúde humana, além de colaborarem para propagação de várias doenças nos moradores da região. A acusação deve-se ao fato de a empresa DGA estar utilizando fertilizantes a base de Arsênio e Chumbo e diversos tipos de agrotóxicos que são tóxicos ao meio ambiente, entre eles o Glifosato, Acefato e a Atrazina. As moléculas químicas destes agrotóxicos, seus nomes comerciais (usuais) e os nomes químicos estão logo abaixo.

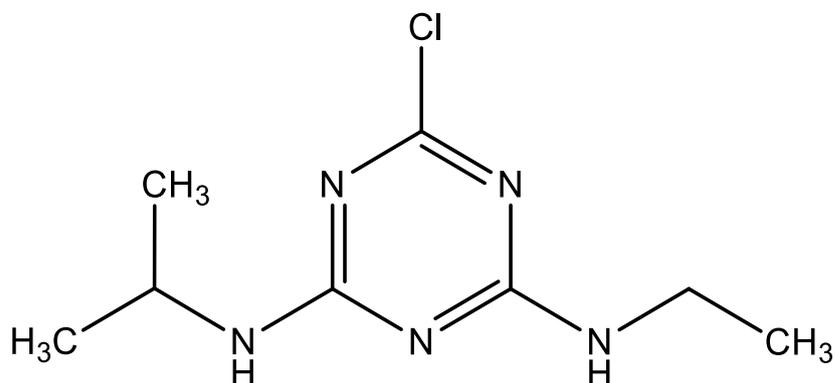
#### **GLIFOSATO**



N- (fosfometil) glicina

**ACEFATO**

(O, S-dimetil acetilfosforamidotioato)

**ATRAZINA**

(6-cloro-4-N-etil-2-N-propan-2-il-1,3,5-triazina-2,4-diamina)

Agrotóxicos são produtos químicos sintéticos usados para matar insetos, larvas, fungos, carrapatos sob a justificativa de controlar as doenças provocadas por esses vetores e de regular o crescimento da vegetação, tanto no ambiente rural quanto urbano.

Os fertilizantes são materiais que ajudam na nutrição do solo, o enriquecendo com substâncias necessárias como nitrogênio (N), potássio (K), entre outros elementos essenciais para a vida das

plantas. Entretanto em sua composição também são empregados outros elementos que se chamam metais pesados, esses metais causam danos aos solos e às águas.

Em concentrações pequenas esses metais não causam danos ao ambiente, porém esses elementos são bio-acumulativos e seu uso exagerado pode transformar concentrações pequenas em tóxicas. Os pesticidas mais utilizados são à base de cloro, que é um elemento bastante reativo e causa grandes danos no corpo humano.

Organolândia é uma cidade que fica próximo à cidade de Rio Verde e lá está instalada uma das maiores fazendas da DGA, onde passa um córrego que corta a fazenda e abastece a cidade. A aplicação dos pesticidas é feita com aviões e máquina agrícola chamada gafanhoto para que 390 mil metros quadrados de plantações fiquem livres de pestes.

A prefeitura de Organolândia esclareceu que só no ano passado mais de 2000 pessoas foram aos centros de saúde com suspeita de contaminação, que pode ter sido proveniente dos alimentos ou da água, não houve casos de morte até então. Foram chamados Químicos da Universidade Federal de Goiás para analisarem a água rio, e foi comprovado que havia quantidade excessivas de Chumbo e Arsênio na água.

A empresa DGA é a maior distribuidora de alimentos de toda região centro-oeste, a empresa produz desde leguminosas e cereais a frutas, sendo a maior exportadora de Goiaba do Brasil. A empresa possui 3 grandes fazendas, uma ao norte de Mato Grosso do Sul, uma ao sul de São Paulo e a maior fazenda fica em Organolândia. Ela oferece mais de 5 mil vagas de empregos diretos e indiretos, tanto nas fazendas como nas distribuidoras de alimentos, uma vez que é a empresa que mais move a economia das regiões onde estão instaladas.

A empresa DGA utilizava agrotóxicos de forma descontrolada, em 2016, como se percebe no gráfico da Figura 1 a produção vem aumentando, esse fato se justifica pelo uso excessivo dos agrotóxicos.

Com o aumento de produção, a empresa DGA, movimenta ainda mais economia local e nacional, ela exporta grande quantidade de goiabas para países da América Latina, Europa e Ásia.

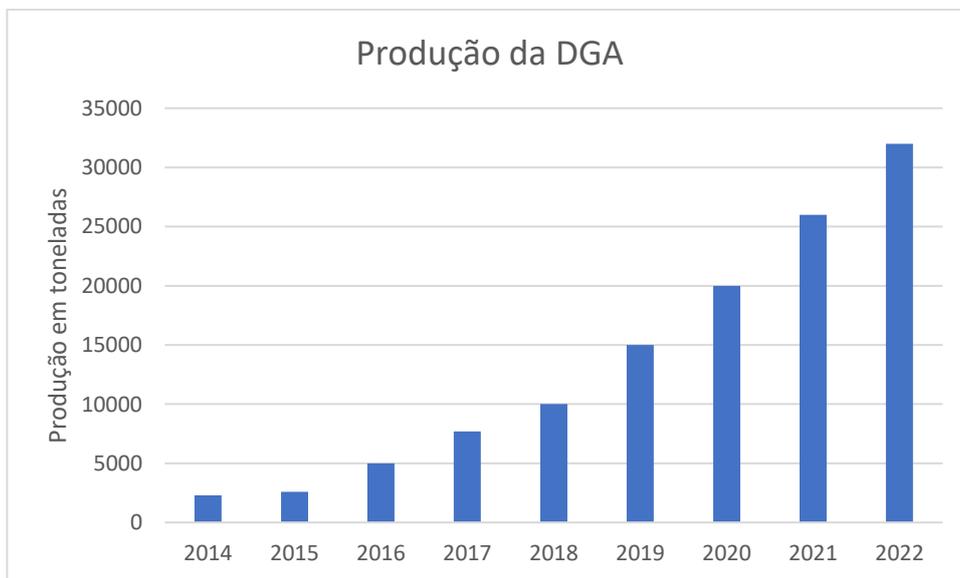


Figura 1: Gráfico da produção da empresa DGA

Fonte: DGA

Diante dos inúmeros prejuízos ao meio ambiente e a população de Organolândia, a promotoria pede ao Excelentíssimo Senhor Juiz o fechamento das fazendas e das distribuidoras da empresa DGA e a condenação do seu proprietário e responsável técnico Senhor Goiabeiro Vermelho dos Brotos pelos crimes ao meio ambiente e à vida.

Promotores: Cliclano Fulano; Ressonância dos Elétrons e Benzeno Incolor.



## APÊNDICE C (MODELO DE QUESTIONÁRIO)



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPEC**

**Título da Pesquisa: O LÚDICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM JURI SIMULADO COM UMA QSC**

**Pesquisador Responsável: Sérgio Batista de Oliveira**

**Atividade 2**

**Com o apoio e participação de todos foi possível a realização do nosso Júri Simulado, agradecemos muito pela dedicação, nosso Júri foi um sucesso. Agora, gostaríamos que respondessem com todo compromisso que vocês têm, as seguintes perguntas:**

**1- Marque a alternativa que traz a correta conceituação de Agrotóxicos:**

- a) Agrotóxicos são produtos químicos sintéticos usados para matar insetos, larvas, fungos, carrapatos sob a justificativa de controlar as doenças provocadas por esses vetores e de regular o crescimento da vegetação, tanto no ambiente rural quanto urbano.
- b) Agrotóxicos são venenos usados para matar insetos, larvas, fungos, carrapatos sob a justificativa de controlar as doenças provocadas por esses vetores e de regular o crescimento da vegetação, tanto no ambiente rural quanto urbano.

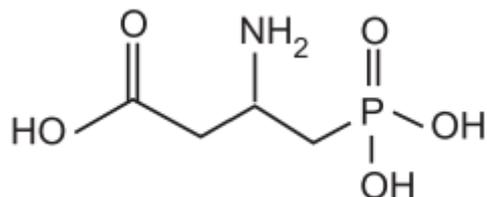
**2- Nas aulas preparatórias para o Júri Simulado e também no dia da apresentação foi abordado a questão do pH da água. Desta forma, se uma determinada solução apresenta  $\text{pH} = 4$ , ela será considerada?**

- a) Básica
- b) Neutra
- c) Ácida

**3- O significado da sigla pH é potencial hidrogeniônico, o pH é determinado pela?**

- a) Concentração de íons  $\text{OH}^-$
- b) Concentração de íons  $\text{H}^+ / \text{H}_3\text{O}^+$
- c) Concentração de íons  $\text{Na}^+$

4- O herbicida Glifosato, um dos agrotóxicos mais utilizado no Brasil, apresenta quais grupamentos funcionais? Observe sua molécula logo abaixo:



**Glifosato**

- a) Carboxila (Ácido Carboxílico), Função Amida, Grupo Fosfonato
- b) Carboxila (Ácido Carboxílico), Função Amina, Grupo Fosfonato
- c) Carbonila, Função Amida, Grupo Fosfonato

5- Complete as lacunas da frase a seguir que traz informações sobre a solubilidade em água dos agrotóxicos e marque a alternativa correta:

A \_\_\_\_\_ em água de um \_\_\_\_\_ é a quantidade máxima do produto que se \_\_\_\_\_ em água sob uma determinada \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

- a) solubilidade, agrotóxico, dissolvida, temperatura, pH
- b) solubilidade, agrotóxico, dissolve, concentração, pH
- c) solubilidade, agrotóxico, dissolve, temperatura, pH

6- A meia vida de um produto é o tempo necessário para que metade da concentração do princípio ativo desapareça e é determinada em condições normais de utilização do produto. No caso dos Agrotóxicos, é importante sabermos o tempo de meia vida? Por quê?

---



---



---

7- A presença de metais pesados, definidos como os elementos químicos com densidade maior que  $5\text{g}/\text{cm}^3$ , em fertilizantes e corretivos para o solo, tem sido objeto de muitos estudos devido ao fato destes elementos permanecerem no solo



---

---

---

---

---

---

---

**Agora, gostaríamos de agradecer a todos vocês por acolherem a nossa pesquisa, por entenderem a importância e relevância que ela tem. Esperamos, que tenha havido aprendizado e que este tenha sido significativo. Em nome da Universidade Estadual de Goiás, deixamos a vocês o nosso muito obrigado.**

**Atenciosamente,**

**Pesquisadores.**