



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - CAMPUS ARARAS

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA



Tathiane Milaré
Organizadora

C122

Caderno de atividades do PIBID / Tathiane Milaré, organizadora. –
Araras: PIBID UFSCar, 2017.

55 p.: 21 cm.

1. Professores – formação - Brasil. 2. Práticas de ensino. 3. Programa
Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (Brasil) I. Milaré,
Tathiane (org.). II. Título.

CDD 370.71



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-
NãoComercial 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Caderno de atividades do PIBID



Caderno de atividades do PIBID

PIBID – UFSCar/Araras

Caderno de atividades desenvolvidas pelo PIBID nas Escolas Estaduais Professora Judith Ferrão Legaspe e Carlota Fernandes de Souza Rodini no período de 2014 a 2017.



Caderno de atividades do PIBID

PIBID – UFSCar/Araras

APRESENTAÇÃO

Este livreto de atividades, embora modesto, tem um significado grandioso. Sua elaboração buscou sistematizar e compartilhar as atividades desenvolvidas em duas escolas por uma equipe, durante quatro anos, no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* Araras. É nesse contexto que reside seu significado. Por um lado, é consequência dos aprendizados que vivenciamos no Programa, tanto como licenciandos(as) dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física quanto como professores(as) da educação básica e superior. Por outro lado, a conclusão desse livreto coincide com o término do trabalho da equipe na escola, em um contexto de incertezas sobre a continuidade do que foi desenvolvido ao longo desses anos e de redução expressiva dos recursos destinados ao Programa.

Todas as atividades apresentadas foram realizadas com turmas do Ensino Fundamental ou Médio das Escolas Estaduais Professora Judith Ferrão Legaspe (2014-2016) e Carlota Fernandes de Souza Rodini (2017), na cidade de Araras, SP. Algumas delas foram adaptações de propostas de ensino já existentes e outras foram criadas pela própria equipe.

Buscamos organizar as atividades indicando seus objetivos, os conteúdos escolares envolvidos e as séries para as quais foram planejadas inicialmente. A seguir, apresentamos os materiais, procedimentos e orientações, a quantidade de aulas que

PIBID UFSCar



O objetivo geral do PIBID - UFSCar é desenvolver, de forma compartilhada e colaborativa, atividades que auxiliem na formação inicial dos licenciandos e na formação continuada dos professores da Educação Básica, bem como incidam de forma positiva na melhoria do processo de ensino - aprendizagem dos alunos da escola.

(<http://www.pibid.ufscar.br/>
Acesso em março, 2018).

PIBID Araras



Em Araras, o PIBID atuou em cinco escolas estaduais e em seis escolas municipais entre 2014 e 2017. Em cada escola, as atividades foram desenvolvidas por, pelo menos, um grupo formado por licenciandos bolsistas de iniciação à docência dos cursos de Ciências Biológicas, Química e Física, por professores supervisores e um coordenador de área.



utilizamos para a realização das atividades e, por fim, referências e indicações de outros materiais. De modo algum pretendemos fornecer, com este material, um receituário sobre como abordar as temáticas apresentadas em sala de aula. Nosso objetivo é compartilhar nossas experiências, apresentando como a equipe trabalhou em sala de aula, e inspirar novas ideias e novas experiências que valorizem e respeitem o trabalho e a autoridade docente.

Os materiais didáticos produzidos e mencionados neste livreto como, por exemplo, jogos e experimentos, estão armazenados no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE) da UFSCar, campus Araras, e estão disponíveis para empréstimo. Havendo interesse em utilizá-los em sala de aula, não hesite em contatar-nos.

Cabe, ainda, ressaltar que cada proposta de atividade foi descrita e sistematizada por um ou dois integrantes da equipe, conforme indicação no rodapé de cada capítulo, no entanto, a autoria é de todos(as) os(as) bolsistas de iniciação à docência e supervisores(as) ativos(as) na época em que a atividade foi desenvolvida.

Tathiane Milaré
Coordenadora de área do grupo PIBID
Professora do Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação da
Universidade Federal de São Carlos, *campus* Araras



EQUIPE DE AUTORES

Supervisores da Escola Estadual Professora Judith Ferrão Legaspe

Aline Patricia Pasqui Bonini (2014-2017)

Daniele Cristine Dias da Costa (2014)

Patrick Cardoso da Cunha (2015-2017)

Supervisores da Escola Estadual Carlota Fernandes de Souza Rodini

Fábio Rodrigues dos Santos (2017-2018)

Odival José Dias Júnior (2017-2018)

Solange Cardoso de Brito (2017)

Bolsistas de Iniciação à Docência - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Carlos Haruo Momo (2014)

Mariana Panini (2014)

Gabriel Zunfrilli Ribeiro (2014-2015)

Mateus da Silva Munhoz (2015-2016)

Isabella Fernanda Camargo (2016)

Rebeca da Costa Amorim (2016-2017)

Ketilyn Safira Oliveira Santos (2016-2018)

Rômulo Miranda Domingos da Silva (2016-2018)

Letícia Bianchini (2014-2015)

Samantha dos Santos da Conceição (2015)

Lucas Eduardo Rocha (2015-2018)

Tauane de Lima Astolfo (2016-2017)

Bolsistas de Iniciação à Docência - Curso de Licenciatura em Química

Cássio Borba Melo (2014-2016)

Matheus de Lima Silva (2016)

Gabriela Freitas Souza da Silva (2017-2018)

Naiade Regina Pinto (2014-2016)

Giovana Cristina Zambuzi (2016-2018)

Priscila Machado da Silva (2014-2018)

Juliana de Souza Lima (2017-2018)

Rafaela de Castro (2014-2015)

Larissa Rebeka Fratucello Alves (2015-2016)

Raul Carvalho Daibello (2016)

Marcella Chini Andrade (2016)

Bolsistas de Iniciação à Docência - Curso de Licenciatura em Física

Aline Paula Caliman (2014-2016)

João Vitor Bertazzi (2016-2017)

Caio Cesar Almeida Brito (2016-2018)

Juliano Cavalcante Teixeira da Silva (2017-2018)

Carla Fernanda Batista (2015-2016)

Tiago Henrique Lima dos Santos (2014-2015)

Guilherme de Oliveira Silvério (2016)

Coordenação de área

Tathiane Milaré (2014-2018)



POLÍTICA	1
VIOLÊNCIA NA ESCOLA	6
DROGAS	8
SEXUALIDADE.....	13
ÉTICA E MORAL.....	15
TECNOLOGIA	18
TRANSGÊNICOS E LIGAÇÕES QUÍMICAS	20
JURI SIMULADO SOBRE TRANSGÊNICOS	23
CÂNCER E TRATAMENTO	24
POLUIÇÃO AMBIENTAL.....	28
OS CINCO SENTIDOS.....	30
CHUVA ÁCIDA, EFEITO ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL	31
RELAÇÕES ENTRE ÁGUA E ENERGIA	33
DEBATE SOBRE TIPOS DE ENERGIA.....	35
METAIS PESADOS E SAÚDE.....	37
OXIRREDUÇÃO	38
TABELA PERIÓDICA E JOGO DE CARTAS	41
FERMENTAÇÃO ALCÓLICA.....	43
PETRÓLEO	45
ONDAS SONORAS	46
ELIMINANDO QUADRADOS	49
TORRE DE HANÓI	50
DESAFIO DO SUCO DE LARANJA	52
ATIVIDADE SOBRE PORCENTAGEM	54

POLÍTICA¹

OBJETIVOS

Compreender o que é democracia, quais os conflitos da democracia representativa, a importância do voto, os tipos de voto (voto nulo x voto branco), contabilização dos votos nas eleições brasileiras (sistema majoritário e proporcional), a estruturação do sistema político brasileiro, as funções dos representantes (presidente, senador, deputado, governador, prefeito, vereador) e assuntos referentes aos direitos e deveres, bem como o exercício da cidadania. Resolver situações-problemas. Relacionar cargos públicos e suas funções, assim como instâncias políticas e suas funções.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

História: democracia e escravidão no mundo antigo e no mundo contemporâneo; Período Vargas; Golpes Militares no Brasil e na América Latina; manifestações culturais de resistência aos governos autoritários nas décadas de 1960 e 1970; papel da sociedade civil e dos movimentos sociais na luta pela redemocratização brasileira.

Filosofia: introdução à Filosofia Política; Teorias do Estado; Filosofia Política; o homem como ser político; a desigualdade entre os homens como desafio da política.

Sociologia: o significado de ser cidadão ontem e hoje; Direitos civis, políticos, sociais e humanos; processo de constituição da cidadania no Brasil; formas de participação popular na história do Brasil; Movimentos sociais contemporâneos; Estado e governo Formas e sistemas de governo; Organização dos poderes; Eleições e partidos políticos.

Língua Portuguesa: Estruturação da atividade escrita.

SÉRIES INDICADAS

Todas as séries do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Slides ou textos sobre o que é democracia, quais os conflitos da democracia representativa, a importância do voto, os tipos de voto (voto nulo x voto branco), contabilização dos votos das eleições brasileiras (sistema majoritário e proporcional), a estruturação do sistema político brasileiro,

Debate e resolução de problemas



Nesta atividade, são apresentados casos para que os estudantes debatam e busquem soluções para os problemas e questões apresentados.

¹ Descrito por Priscila Machado da Silva.



as funções dos representantes (presidente, senador, deputado, governador, prefeito, vereador) e assuntos referentes aos direitos e deveres, bem como o exercício da cidadania. (Equipe 2014).

Jogo de dominó adaptado para o tema política, confeccionado de E.V.A. (Equipe 2014; disponível para empréstimo);

Folder informativo com informações que sintetiza a apresentação em slides e curiosidades sobre o tema. (Equipe 2014);

Casos a serem solucionados pelos estudantes.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Sugere-se iniciar a atividade com uma aula dialogada utilizando slides ou textos sobre os seguintes temas: o que é democracia, quais os conflitos da democracia representativa, a importância do voto, os tipos de voto (voto nulo x voto branco), contabilização dos votos das eleições brasileiras (sistema majoritário e proporcional), a estruturação do sistema político brasileiro, as funções dos representantes (presidente, senador, deputado, governador, prefeito, vereador) e assuntos referentes aos direitos e deveres, bem como o exercício da cidadania. Logo em seguida, sugere-se a apresentação aos estudantes de três situações-problemas, ou seja, três casos em que eles devem buscar informações e apresentar uma resolução, como os apresentados a seguir.

CASO 01: Caso Ambiental - Água

Tiago reside na cidade de Araras desde que era criança, há exatamente 18 anos. Desde então, não se recorda de nenhum período de estiagem que durasse tanto tempo como estava ocorrendo no momento. Tiago começou a acompanhar nos noticiários a situação de abastecimento de água, tanto de Araras, quanto das outras cidades da região. Em algumas cidades, fora decretado alerta máximo quanto à economia de água.

Em Araras, os últimos índices pluviométricos divulgados mostravam que no mês de março de 2014 havia chovido um total de 113,9 mm e no mês de abril um total de 43,2 mm.

Tiago, como um cidadão consciente entende que economizar água é uma das formas de se evitar um racionamento futuro, que afete severamente a cidade. Diante disso, passou a estar sempre alerta quanto ao uso correto da água. Detectou um vazamento em um bairro afastado e o uso abusivo e indevido de água por uma vizinha de sua rua.

Também começou a perceber que, no cenário atual no município de Araras, é crescente o número de imóveis que estão sendo construídos. Com isso, logo os números de habitantes crescerão e, conseqüentemente, o saneamento básico, o tratamento de água e a distribuição de água terão que ser melhorados para possibilitar que a população não pereça com a falta de estrutura e seja prejudicada, posteriormente, com a falta de água, tanto por conta da rede de distribuição quanto pelo desperdício.

Cabe ao estudante:



1. Apresentar a maneira de cobrar de nossos representantes municipais informações e previsões sobre a real capacidade de abastecimento de água;
2. Baseado na lei orgânica de Araras, discutir como ser ouvido na Câmara Municipal;
3. Discutir como se encontra o sistema de abastecimento de água para as novas moradias;
4. Considerando o atual perfil de falta de abastecimento de água, discutir quais as providências da Câmara Municipal, quanto à conscientização da população;
5. Discutir se existe alguma legislação na cidade que trate sobre o uso de água potável;
6. Discutir o que tem sido feito para evitar a falta de abastecimento de água;
7. Discutir o que tem sido feito para penalizar àqueles que estão desperdiçando água e a quem e como denunciar.

CASO 02: Bebida Alcoólica

Berto é aluno da Escola Estadual Santa Maria da Penha, no município de Araras. Seu pai é um comerciante, responsável pelo funcionamento de um bar desde 2010, localizado a 100 metros da sua escola. Esse bar é fonte de renda mensal de Berto e sua família. Recentemente, o pai de Berto foi informado que o estabelecimento está no terreno de forma ilegal de acordo com o artigo da lei complementar nº 4.266, de 30 de julho de 2009, que passou a vigorar da seguinte forma:

SEÇÃO VII - DOS NOVOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS COM VENDA DE BEBIDAS ALCOÓLICAS PARA CONSUMO IMEDIATO, FLIPERAMA, JOGOS ELETRÔNICOS E LAN-HOUSES.

Art. 62 - A partir da vigência desta Lei, novos estabelecimentos comerciais com venda de bebidas alcoólicas para consumo imediato, fliperama, jogos eletrônicos e lan-houses, não poderão ser instalados em um raio a menos de 200 metros de distância do acesso do portão principal de estabelecimentos de ensino.

Parágrafo único - Os proprietários que já possuem estabelecimentos compreendidos nas áreas definidas no "caput" deste artigo, ficam impedidos de transferi-los para terceiros.

Por falta de informação, as várias propriedades de estabelecimentos afetados por essa lei tem passado por essa mesma situação em vários bairros do mesmo município, onde alguns são proprietários de lan-houses e casas de jogos eletrônicos.

Uma audiência pública foi realizada no município para discutir sobre mudanças nas leis.

Cabe ao estudante:

1. Diante da legislação aplicada no município, posicionar-se diante da situação problema;
2. Discorrer se essa lei é significativa para o município e de que forma; se não, justificar o motivo e sua opinião de forma argumentativa.



3. Refletir sobre a possibilidade de participação ativa sobre a aplicação e discussão da lei;
4. Diante de uma audiência pública, o que lhe cabe para poder ajudar a solucionar, juntamente com a sociedade local (Comunidade)
5. Discorrer sobre possíveis ações que nossos representantes (vereadores) podem tomar para auxiliar no caso;
6. Qual(is) resultado(s) é(são) esperado(s) pelo aluno/sociedade envolvida sobre essa mudança? Para obter um resultado positivo, como temos que agir como cidadãos.

CASO 03: Trabalhista

Oswald é empregado na indústria Food Light, com a função de motorista. Trabalha nessa empresa há 7 anos. Durante uma visita rotineira, o empregador, de surpresa, obrigou todos os motoristas se submeterem ao teste do bafômetro, tendo em vista que a função de motorista requer atenção e sobriedade, pois, além de colocar em risco a integridade física de terceiros, coloca em risco o patrimônio do empregador. Quando o empregador obteve os resultados, fez entrevistas com cada um dos empregados para saber da situação pessoal de cada empregado. Oswald foi demitido por justa causa, conforme a alínea f do artigo 482 da CLT (Consolidação da Lei do Trabalho) enquanto seu colega de trabalho Carti, que é vendedor, foi afastado do trabalho para tratamento.

Ao ser entrevistado, Oswald disse que não tem o hábito de beber ou utilizar substâncias entorpecentes. Entraria com um recurso para tentar reverter o processo, pois a quantidade de álcool no sangue era proveniente de uma comemoração em relação à vitória do seu time de futebol sobre o rival.

Cabe ao estudante:

1. Refletir ambos os casos com posturas diferentes. Por que um foi demitido, enquanto outro permaneceu em serviço, porém afastado.
2. Quais procedimentos são feitos para consolidar a demissão por justa causa do empregado?

Para saber mais



Acesse PLENARINHO. Disponível em: <<https://plenarinho.leg.br/>> Acesso em 17 de julho de 2014.

Página da Câmara de Deputados voltada para crianças, jovens e professores.

Quer realizar essa atividade?



O dominó sugerido como atividade lúdica nesta atividade pode ser elaborado em cartolina. Uma parte da peça apresenta o nome dos cargos políticos e a outra parte descreve sua função. Caso tenha interesse, o jogo está disponível para empréstimo.

Entre em contato conosco!



3. O aluno como juiz: Você reverteria a justa causa do processo de Oswald? Justifique sua posição com argumentos em relação a casos já solucionados.
4. Quais alternativas que os empregados podem tentar para reverter a justa causa?
5. Qual a concentração de álcool no organismo que é considerado embriaguez?
6. O que é embriaguez?

Sugere-se que, após a apresentação e discussão dos casos, seja concedido aos estudantes um intervalo de tempo de 3 a 7 dias para a busca de informações e desenvolvimento da atividade. O tempo recomendado para esta primeira parte da atividade é de 3 aulas (150 minutos).

Para a apresentação da resolução dos casos, o tempo recomendado é de duas aulas (100 minutos).

Para finalizar com uma atividade lúdica, sugere-se o jogo de dominó adaptado para o tema política, abordando os assuntos tratados inicialmente. Com o intuito de auxiliar os estudantes, pode ser utilizado o folder com informações que sintetizam a apresentação em slides e curiosidades sobre o tema. O tempo recomendado para esta etapa é de uma aula (50 minutos).

TEMPO

5 aulas – (50 minutos cada aula).

OBSERVAÇÕES GERAIS

A resolução dos casos (situações problemas) pode ser realizada por meio de debates ou um júri simulado, em que a turma é dividida em grupos com diferentes funções e pontos de vista.

O jogo de dominó pode ser realizado através de um campeonato entre os estudantes da mesma sala ou entre diferentes turmas.

VIOLÊNCIA NA ESCOLA²

OBJETIVOS

A atividade teve como objetivo iniciar uma discussão sobre os diversos tipos de violência que podem ocorrer dentro da escola, considerando a perceptiva do outro acerca do assunto, esperando que os estudantes possam recorrer a uma posição mais crítica com relação ao que presenciaram ou foram vítimas, diminuindo os impactos e a propagação de situações violentas.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

De acordo com a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, na Disciplina de Sociologia, para a 1ª série do Ensino Médio é possível abordar o homem como ser social, respondendo perguntas como “O que permite o estudante viver em sociedade?”, buscando visões de sua inserção em grupos sociais, seja família, escola, vizinhança ou trabalho e como se dão as relações e interações sociais. Para a 2ª série do Ensino Médio, a Proposta Curricular aponta que é necessário retomar os assuntos sobre o homem como ser social para que haja uma compreensão acerca dos tipos de violência no Brasil e por quais razões elas ocorrem, desenvolvendo um olhar sociológico sobre os fatores sociais, econômicos, históricos e contextuais que contribuem para explicar os fenômenos violentos. Ao enfatizar a violência escolar, a Proposta ainda cita que é necessário um questionamento sobre a produção e reprodução da violência escolar (bullying). Na 3ª série do Ensino Médio, a questão “O que não é cidadania?” é abordada com o tópico “Reprodução da violência e da desigualdade social”, por meio da discussão sobre a problemática da reprodução da violência por meio de sua banalização.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Foram utilizadas notícias encontradas na internet para sensibilizar os estudantes com o tema e dar início ao debate:

“Aluno atira dentro de escola em Goiânia, mata dois e fere quatro” retirada do site G1³.

“Colega conta que atirador sofria *bullying* em escola” retirada do site Paraná Portal⁴.

² Descrito por Ketilyn Safira Oliveira Santos.

³ Disponível em: <<https://g1.globo.com/goias/noticia/escola-tem-tiroteio-em-goiania.ghtml>>. Acesso em março de 2018.

Origem da proposta



Após vivenciar brigas e discussões entre os estudantes, durante o intervalo das aulas e no entorno da escola, a equipe do PIBID sentiu a necessidade de abordar o tema violência.

Os estudantes participaram ativamente dos debates e puderam refletir sobre as situações vivenciadas na escola.



“Menino de 9 anos leva arma para escola após sofrer *bullying* nos EUA” retirada do site O Globo⁵.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Sugere-se apresentar aos estudantes as notícias selecionadas para serem discutidas, instigando-os com perguntas como “O que é violência para você”, “Quais tipos de violência já presenciou?”, entre outras. Nesta etapa, os estudantes definem seus próprios conceitos e significados de violência.

Ao iniciar o debate, as falas podem ser organizadas de forma democrática para que todos consigam expressar suas opiniões. A manifestação dos estudantes não deve ser julgada, mas questionada para que eles mesmos avaliem suas condutas e pensamentos.

É desejável uma conclusão do que foi discutido no debate e retomada dos conceitos definidos no início da aula. Se houver muitas diferenças entre as ideias apresentadas inicialmente e a construída coletivamente, os estudantes podem ser questionados sobre o que os levaram a mudar de ideia e o que os levaram a ter a ideia que tinham antes.

TEMPO

Depende do envolvimento com a aula. Estima-se que uma aula (50 minutos) é suficiente para a conclusão da atividade.

OBSERVAÇÕES GERAIS

Ao realizar esta atividade, é necessário instigar os estudantes ao máximo para que eles cheguem a respostas que condizem com seus valores éticos e morais e, assim, possam avaliar seus pensamentos e atitudes comparando com construções sociais impostas. É importante não impor ou colocar os próprios valores morais acima das opiniões dos estudantes, mas argumentar e ouvi-los.

Uso de reportagens



É possível utilizar outras reportagens e textos na atividade, inclusive notícias locais.

⁴ Disponível em: <<http://paranaportal.uol.com.br/cidades/collega-confirma-que-atirador-sofria-bullying-em-escola-de-goias/>> Acesso em: março de 2018.

⁵ Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/mundo/menino-de-9-anos-leva-arma-para-escola-apos-sofrer-bullying-nos-eua-21965802>> Acesso em: março de 2018.

DROGAS⁶

OBJETIVOS

Compreender sobre os diferentes tipos de drogas psicotrópicas e as consequências causadas no Sistema Nervoso Central (Depressoras, Estimulantes e Perturbadoras). Desmitificar algumas informações equivocadas sobre o assunto. Compreender o funcionamento de um bafômetro.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Biologia: Saúde como bem-estar físico, mental e social.

Química: Transformações químicas no dia a dia.

Português: Estruturação da atividade escrita.

SÉRIES INDICADAS

Todas as séries do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Apostila: Álcool e Outras Drogas – Adolescentes e Jovens Para a Educação Entre Pares – Saúde e Prevenção nas Escolas. Oficina 3: Tipos e efeitos das drogas no Sistema Nervoso Central e Oficina 4: É fato ou boato?. Fonte: Ministério da Saúde. Álcool e outras drogas – Adolescentes e jovens para a educação entre pares – Saúde e prevenção nas escolas. Brasília: Distrito Federal, 2010.

Tabela com o efeito das drogas no sistema nervoso central. Fonte: CEBRID. Livreto Informativo Sobre Drogas Psicotrópicas. CEBRID. São Paulo, 2007.

Bafômetro caseiro e roteiros para sua montagem. Materiais utilizados na confecção do bafômetro: balões de aniversário; tubo plástico transparente (diâmetro externo de aproximadamente 1 cm ou 3/8 de polegada) de 10 cm de comprimento; giz escolar; rolhas para tampar os tubos; algodão; solução ácida de dicromato de potássio preparada da seguinte maneira: 40 mL de água adicione lentamente 10 mL de ácido sulfúrico comercial concentrado e 1 g de dicromato de potássio. Agite o sistema até que a solução fique homogênea.

Textos com as histórias dos personagens para o debate. Fonte: IDs, 2014.

Personagem 1: Pai de um usuário de drogas

Você é um pai de família que possui um filho que utiliza maconha e acredita que essa droga causa dependência. Nos últimos dias, alguns objetos de sua casa sumiram repentinamente. Ao vasculhar os quartos de sua casa, encontrou no quarto de seu filho alguns tabletes de maconha. Na hora do jantar, questionou seu filho sobre os furtos e ele respondeu que vendia os objetos para comprar a droga e suprir seu vício.

⁶ Descrito por Priscila Machado da Silva



Você foi convidado, como representante de PAIS DE VICIADOS, a participar de um debate sobre a legalização da maconha. Discuta com seu grupo e formem uma opinião, ou seja, elaborem bons argumentos para a discussão, além disso, elabore questões para os demais grupos e respostas para possíveis questões que serão feitas para seu grupo.

Você terá 5 minutos para fazer suas considerações iniciais, ou seja, para se apresentar e falar um pouco sobre seu ponto de vista. Depois disso, terá 1 minuto para formular uma pergunta a outro grupo e mais um minuto para a réplica.

O debate será realizado no dia _____ às _____.

Personagem 2: Policial que trabalha no departamento antidrogas

Você é um policial que trabalha na área que combate às drogas. Você já passou por muitas situações em seu trabalho e viu famílias sendo destruídas, crianças sendo presas e morte dos dependentes. Após ver todos esses fatos, decidiu que qualquer tipo de droga, inclusive a maconha, é extremamente maléfica à saúde e à sociedade.

Você foi convidado, como representante dos POLICIAIS DO DEPARTAMENTO ANTIDROGAS, a participar de um debate sobre a legalização da maconha.

Você terá 5 minutos para fazer suas considerações iniciais, ou seja, para se apresentar e falar um pouco sobre seu ponto de vista. Depois disso, terá 1 minuto para formular uma pergunta a outro grupo e mais 1 minuto para a réplica.

O debate será realizado no dia _____ às _____.

Personagem 3: Doente que utiliza derivados da maconha no tratamento

Você possui a doença catarata, que pode levar à cegueira. Após diversas tentativas de tratamentos, sua catarata continuou se desenvolvendo e um dos seus amigos contou sobre um tratamento feito com a maconha no exterior. Após conversar com seus familiares, muitos deles discordaram e questionaram se era certo fazer um tratamento que utiliza uma droga ilícita.

Após algum tempo, você fez o tratamento e sua catarata estabilizou. Depois disso, você começou a pensar que as consequências da maconha poderiam não ser apenas maléficas e foi chamado para o tribunal para expor sua opinião.

Você terá 5 minutos para fazer suas considerações iniciais, ou seja, para se apresentar e falar um pouco sobre seu ponto de vista. Depois disso, terá 1 minuto para formular uma pergunta a outro grupo e mais um minuto para a réplica.

O debate será realizado no dia _____ às _____.

Personagem 4: Professor

Você é um professor e percebe que um aluno da sua classe está com um rendimento abaixo do que o esperado. Na mesma semana, você o vê chegar na escola após ter fumado maconha. Por não saber os sintomas das drogas foi pesquisar.



Após extensa pesquisa, você descobriu que tem efeitos benéficos e maléficos, mas ficou indeciso do que fazer. Pensou em duas possibilidades que era conversar com o aluno ou deixar que ele resolvesse isso.

Você terá 5 minutos para fazer suas considerações iniciais, ou seja, para se apresentar e falar um pouco sobre seu ponto de vista. Depois disso, terá 1 minuto para formular uma pergunta a outro grupo e mais 1 minuto para a réplica.

O debate será realizado no dia _____ às _____.

Personagem 5: Aluno que ingressou no ensino superior

Você é aluno de uma universidade e após ver diversas reportagens sobre a violência em morros e favelas decidiu descobrir qual é a causa dessa violência.

Após uma pesquisa longa e cansativa, você descobriu que era pelo fato de haver naquela região um tráfico de drogas muito grande, principalmente da maconha.

Após descobrir isso, ficou se perguntando se era certo deixar a maconha proibida ou liberá-la para que não haja conflitos por causa do tráfico, que é proibido.

Você terá 5 minutos para fazer suas considerações iniciais, ou seja, para se apresentar e falar um pouco sobre seu ponto de vista. Depois disso, terá 1 minuto para formular uma pergunta a outro grupo e mais 1 minuto para a réplica.

O debate será realizado no dia _____ às _____.

Personagem 6: ex-presidiário

Você acabou de sair da cadeia. Você foi preso porque foi pego com uma pequena quantidade de maconha. Após sair da prisão, você vai à procura de emprego, mas é rejeitado pela sociedade, pois sofre preconceito.

Você não sabe o que fazer para ser um cidadão para a sociedade e, por isso, pensa que se a maconha, droga que estava portando, já tivesse sido legalizada, você não estaria passando por tudo aquilo.

Você terá 5 minutos para fazer suas considerações iniciais, ou seja, para se apresentar e falar um pouco sobre seu ponto de vista. Depois disso, terá 1 minuto para formular uma pergunta a outro grupo e mais 1 minuto para a réplica.

O debate será realizado no dia _____ às _____.

Personagem 7: Médico

Você é um médico reconhecido na sociedade da Medicina e se depara com uma situação muito estranha: um dos seus pacientes está com uma doença que tem como tratamento um remédio à base de uma droga ilícita, a maconha.



Após conversar com vários outros médicos, você começa a ouvir boatos de que está ficando maluco em querer utilizar uma droga para o tratamento de um paciente.

Com isso, dedica muito do seu tempo a pesquisas e descobre que realmente está certo no que diz, descobre que terá um júri sobre a legalização da maconha, decide participar para expor seu pensamento e demonstrar para todos que até uma droga ilícita pode trazer benefícios.

Você terá 5 minutos para fazer suas considerações iniciais, ou seja, para se apresentar e falar um pouco sobre seu ponto de vista. Depois disso, terá 1 minuto para formular uma pergunta a outro grupo e mais 1 minuto para a réplica.

O debate será realizado no dia _____ às _____.

Personagem 8: O Júri

Após assistir à apresentação de todos os personagens do júri, você tem que tomar uma decisão sobre a legalização da maconha.

Você terá 5 minutos para fazer suas considerações iniciais, ou seja, para se apresentar e falar um pouco sobre seu ponto de vista. Depois disso, terá 1 minuto para formular uma pergunta a outro grupo e mais 1 minuto para a réplica.

O debate será realizado no dia _____ às _____.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Inicialmente, pode ser desenvolvida a Oficina: “Tipos e efeitos das drogas no Sistema Nervoso Central”, convidando os estudantes para jogar e participar, com objetivo de abordar os tipos de drogas psicotrópicas e as consequências causadas no Sistema Nervoso Central (Depressoras, Estimulantes e Perturbadoras). Depois, sugere-se o desenvolvimento da Oficina: “É fato ou boato?”, com o objetivo desmitificar algumas informações equivocadas sobre o tema (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Em seguida, propõe-se aos estudantes um debate sobre a legalização da maconha. Para isso, os estudantes são divididos em grupos para representarem cada um dos grupos sociais (médico, pai de um usuário de drogas, policial que trabalha no departamento antidrogas, doente que utiliza derivados da maconha no seu tratamento, professor, aluno que ingressou no ensino superior, ex-presidiário e júri), defendendo diferentes pontos de vista, trazendo argumentos e informações sobre o assunto e elaborando questões.

A próxima atividade envolve a montagem de um bafômetro (FERREITA; MOL; SILVA, 1997) com materiais acessíveis e uma discussão sobre seu funcionamento e importância sob o ponto de vista social, uma vez que diversos acidentes são causados pelo consumo de bebidas alcoólicas, uma droga lícita. Roteiros contendo os procedimentos para a execução dessa parte da atividade podem ser distribuídos aos estudantes.



Para finalizar, sugere-se que os estudantes elaborem uma redação a partir da apresentação da situação problema solucionada no debate, levando em consideração seu ponto de vista e os conhecimentos obtidos através das demais atividades.

TEMPO

8 aulas (50 minutos cada aula).

REFERÊNCIAS

CEBRID. Livro Informativo Sobre Drogas Psicotrópicas. CEBRID. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.cebrid.com.br/wp-content/uploads/2012/12/Livro-Informativo-sobre-Drogas-Psicotr%C3%B3picas.pdf>>. Acesso em março, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Álcool e outras drogas – Adolescentes e jovens para a educação entre pares – Saúde e prevenção nas escolas. Brasília: Distrito Federal, 2010.

FERREIRA, G. A. L.; MÓL, G. S.; SILVA, R. B. Bafômetro – um modelo demonstrativo. *Química Nova na Escola*, n.5, maio, 1997. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc05/exper2.pdf>>. Acesso em: março de 2018.

PARA SABER MAIS

A apostila: Álcool e Outras Drogas – Adolescentes e Jovens Para a Educação Entre Pares – Saúde e Prevenção nas Escolas, contém muito mais oficinas do que as que foram sugeridas neste roteiro. Cabe ao professor escolher a oficina que será proposta aos estudantes. Disponível em:

<https://www.sintepe.org.br/pdf/Folder_Drogas.pdf>.

Acesso em março de 2018.

BRAATHEN, Christian. Hábito Culpado – O Princípio Químico do Bafômetro. Química Nova na Escola, n. 5, Maio, 1997



SEXUALIDADE⁷

OBJETIVOS

Discutir e aprofundar conhecimentos sobre relações sexuais, doenças e gravidez.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Biologia: saúde e bem-estar.

SÉRIES INDICADAS

Segunda e terceira séries do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Slides ou textos contendo fotos ou esquemas dos órgãos reprodutores masculinos e femininos e de métodos contraceptivos (DIU, comprimido, injeção, adesivo, anel, entre outros).

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Primeira aula: sugere-se a realização da dinâmica “Por que tanta diferença?” proposta no Manual do multiplicador (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2000). A dinâmica consiste em dividir os alunos em seis grupos, sendo eles três de meninos e três de meninas e iniciar com a pergunta: “Quais vantagens e desvantagens de ser o sexo oposto?”. Com as respostas, promove-se um debate em sala. Ao final desta aula, uma urna pode ser colocada na sala de aula para que os estudantes depositem suas dúvidas sobre sexualidade.

Segunda aula: explicação sobre o funcionamento dos órgãos reprodutores masculinos e femininos e abordagem dos conceitos biológicos.

Terceira aula: abordagem sobre métodos contraceptivos.

Quarta aula: resposta às questões dos estudantes depositadas na urna. Debate sobre questionamentos de cunho pessoal.

TEMPO

Para realização da atividade foram necessárias quatro aulas.

Outras sugestões



É possível levar à sala de aula os diversos métodos contraceptivos disponíveis em postos de saúde.

É possível adaptar propostas do projeto fornecido pelo Estado chamado “Vale Sonhar”, que é destinado aos estudantes da primeira série do Ensino Médio.

⁷ Descrito por Juliana de Souza Lima.



REFERÊNCIA

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Coordenação Nacional de DST e Aids Manual do multiplicador : adolescente / Ministério da Saúde, Coordenação Nacional de DST e Aids. – Brasília : Ministério da Saúde, 2000. 160 p. Disponível em: <goo.gl/sE3YUz> Acesso em março de 2018.

PARA SABER MAIS

CAMARGO, Elisana Ágatha Iakmiu; FERRARI, Rosângela Aparecida Pimenta. Adolescentes: conhecimentos sobre sexualidade antes e após a participação em oficinas de prevenção. *Ciênc. saúde coletiva*, v.14, n.3, p.937-946, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232009000300030>>.

Peojeto Vale Sonhar. Disponível em: <<http://www.kaplan.org.br/institucional/sec/vale-sonhar>>. Acesso em março, 2018.



ÉTICA E MORAL⁸

OBJETIVOS

Refletir e discutir sobre valores éticos e responsabilidades como cidadão para construção de uma sociedade economicamente viável, ambientalmente adequada e socialmente justa, de acordo com os preceitos envolvidos na sociedade em que o estudante está inserido.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Filosofia: Questionar a realidade social e planejar ações de intervenção solidária, identificar diferentes conceitos de liberdade com base em algumas teorias filosóficas, relacionar liberdade à solidariedade, desenvolver habilidades de leitura, escrita e planejamento investigativo para autonomia intelectual e relacionar ética e moral (SÃO PAULO, 2010).

SÉRIES INDICADAS

Segunda e terceira séries do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Situações problemas que estimulem o pensamento crítico dos estudantes sobre o certo e o errado. A seguir, alguns exemplos.

Situação 1

Vocês são donos de uma empresa que está desenvolvendo uma tecnologia inovadora. Essa tecnologia aproximará as pessoas e tornará a vida cotidiana mais fácil. Gerará mais conforto e status para os seus usuários. Haverá vários estudos e pessoas desenvolvendo projetos para melhorá-la cada vez mais. Só que para isso acontecer, milhares de pessoas entre 18 e 24 anos morreriam.

Vocês aceitariam implantar essa tecnologia mesmo assim?

Situação 2

Uma tecnologia inovadora será lançada para o nosso país. Essa tecnologia aproximará as pessoas e facilitará a vida cotidiana das pessoas em geral. Gerará mais conforto e status para os seus usuários. Haverá vários estudos e pessoas desenvolvendo projetos para melhorá-la cada vez mais. Só que para isso acontecer, milhares de pessoas entre 18 e 24 anos morreriam.

Vocês aceitariam a implementação dessa tecnologia?

Situação 3

⁸ Descrito por Juliana de Souza Lima.



Quando você está em sua casa sem internet, aparece no seu computador uma rede de wi-fi paga desprotegida. Essa internet é paga por uma família de pais humildes, semianalfabetos, cuja único propósito é trabalhar para dar um futuro melhor aos filhos. Seus dois filhos usam para baixar vídeo-aulas sobre questões que eles não compreenderam durante a explicação dos professores na faculdade e para fazer seus trabalhos semestrais. Caso haja muitas pessoas conectadas a rede, os filhos não conseguem baixar as aulas ou até mesmo pesquisar artigos acadêmicos na internet.

Vocês se conectariam à essa rede?

Situação 4

Quando você está em sua casa sem internet, aparece em seu computador uma rede de wi-fi paga desprotegida. O sinal é muito bom e pelo nome da rede você logo percebe que é a rede da família vizinha. Seus vizinhos são educados com todos da vizinhança. Eles viajam bastante e sempre se esquecem de desligar o wi-fi.

Vocês se conectariam à essa rede?

Situação 5

Um bonde desce os trilhos descontrolado, cinco trabalhadores estão fazendo concertos mais a baixo nos trilhos e você, um espectador, rapidamente percebe que todos serão mortos pelo bonde. Mas você também percebe que há uma chave por perto que você pode girar e mudar a direção do bonde para um trilho diferente onde apenas um trabalhador será morto.

O que vocês fariam? E por quê?

Situação 6

Um bonde desce os trilhos descontrolado, cinco trabalhadores estão fazendo concertos mais a baixo nos trilhos e você, um espectador, rapidamente percebe que todos serão mortos pelo bonde. Mas você também percebe que há uma chave por perto que você pode girar e mudar a direção do bonde para um trilho diferente onde apenas um trabalhador será morto. Esse único trabalhador se ofereceu para concertar esse outro trilho pois é sua habilidade naquele serviço. E ele é o seu pai.

O que vocês fariam? E por quê? (Equipe 2017)

Outras sugestões



Importante frisar que as situações problemas e as questões de reflexão devem atender as particularidades dos estudantes e/ou instituição de ensino.

Para Saber mais



TAILLE, Yves de La Taille. "Moral e Ética: Uma Leitura Psicológica". *Psicologia: Teoria e Pesquisa* 2010, Vol.26 n. especial, pp. 105-114.

BOFF, Leonardo. *Ética e moral: a busca dos fundamentos*. 2ª Ed. Editora Vozes. Petrópolis: 2003.



Questões para reflexão:

Você bebeu demais em uma festa e suspeita que esteja acima do limite legal para dirigir. Você volta dirigindo para casa?

Você descobre que é possível fazer um gato na sua TV por assinatura pegando apenas um ponto. Você o faria?

Um professor está dando aula, você mexeria no celular durante a explicação? (Equipe 2017)

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Primeira aula: divisão da turma em seis grupos. Cada grupo recebe uma situação problema diferente, sobre a qual deverá discutir e encontrar uma resposta. Depois do trabalho em grupo, as respostas são debatidas com toda a turma.

Segunda aula: explicação e discussão sobre os conceitos de ética e moral, utilizando como exemplo as respostas dadas na aula anterior.

Terceira aula: discussão das questões de reflexão com os estudantes, permitindo que expressem suas opiniões abertamente.

TEMPO

Para realização da atividade são necessárias três aulas.

REFERÊNCIAS

SÃO PAULO. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências Humanas e suas tecnologias* / Secretaria da Educação – São Paulo: SEE, 2010.



TECNOLOGIA⁹

OBJETIVOS

Compreender os conceitos de evolução biológica e tecnológica, seus impactos no ambiente e as relações existentes. Compreender que o homem utiliza de recursos naturais (petróleo) para suprir suas necessidades de sobrevivência e consumo.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

As ideias evolucionistas. O petróleo como recurso energético. Transformações na produção de energia. Impacto ambiental.

SÉRIES INDICADAS

Indicado para os terceiros anos do ensino médio.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Aula 1

Para conhecer o conhecimento prévio dos estudantes, sugere-se a realização de perguntas sobre o tema, que pode ser organizado em forma de gincana.

Sugestões de perguntas:

O que é tecnologia? O que é evolução? Qual a relação das duas? A tecnologia é uma ameaça para a humanidade ou não? Quais são os impactos gerados pelo lixo eletrônico produzido? Como o homem utiliza e cuida da natureza?

Após a gincana, sugere-se uma introdução aos temas evolução biológica e tecnológica.

Aula 2

Nesta aula, procura-se continuar a desenvolver as ideias sobre evolução a nível biológico, mas agora também explicando que, através da tecnologia, o ser humano consegue ultrapassar limites biológicos como doenças, deficiências, dentre outros. É interessante abordar sobre a seleção artificial e como nós a realizamos em larga escala por meio da tecnologia, como no caso dos alimentos produzidos através de melhoramento genético. Nos dias atuais conseguimos “burlar” a seleção natural não só pela seleção artificial como também pela engenharia genética.

⁹ Descrito por Juliano Cavalcante Teixeira da Silva.

Debate



Para incentivar o debate, é possível utilizar reportagens e vídeos.

É importante considerar tanto aspectos positivos quanto negativos acerca do tema para evidenciar controvérsias.

É interessante também apresentar os conceitos de evolução não só na perspectiva darwinista, mas, também, os conceitos de evolução lamarkistas, explicando as diferenças entre os dois e reconhecendo também a sua importância.

Dicas de vídeos



Nós que aqui estamos por vós esperamos. (1999)

The Corporation. (2005)



O foco do debate com os estudantes é as implicações da tecnologia na vida cotidiana e como elas mudam, inclusive, nossa maneira de se relacionar com os outros.

Aula 3 e 4

Continuação do desenvolvimento do tema, mas abordando questões sobre o petróleo e a sua importância, os processos de refino e destilação, quais são seus principais usos, como é utilizado para gerar energia e como essa fonte de energia influenciou a evolução tecnológica e industrial do ser humano.

A partir do petróleo, pode-se explicar como partículas podem ser utilizadas para gerar energia (fissão/fusão nuclear).

Aula 5

Para finalizar a sequência didática, sugere-se que os estudantes escrevam um texto dissertativo com o tema: “Tecnologia: Somos usuários ou escravos?”.

TEMPO

5 aulas.



TRANSGÊNICOS E LIGAÇÕES QUÍMICAS¹⁰

OBJETIVOS

Estimular a capacidade de argumentação e formação de opinião crítica. Compreender ligações químicas. Estimular a criatividade e potencializar a compreensão acerca da geometria molecular

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Riscos e benefícios de produtos geneticamente modificados. Compreender ligações químicas. Estrutura química do DNA. Engenharia genética e produtos geneticamente modificados – alimentos, produtos médico-farmacêuticos, hormônios. Estabelecer reflexões críticas.

SÉRIES INDICADAS

Indicado para os segundos anos do ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Bolinhas de isopor coloridas (cerca de 30 bolinhas com diferentes tamanhos e 20 bolinhas menores do mesmo tamanho).

Cola quente.

Base de isopor.

1 metro de arame.

Materiais de suporte para conectar as bolinhas de isopor (palitos de dente, canudos plásticos).

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Inicialmente, algumas bolinhas de isopor são utilizadas para representar diferentes tipos de ligações químicas, geometrias moleculares e pequenos segmentos de DNA. Estes modelos serão utilizados apenas a partir da 3ª aula, mas recomenda-se que sejam preparados previamente.

Para ligações iônicas, como no caso do NaCl, pode-se simplesmente selecionar duas bolinhas de tamanhos e cores diferentes e colá-las diretamente uma na outra.

No caso das ligações covalentes, pode-se representar a molécula já com sua devida geometria molecular. Utilize o material de suporte para conectar uma bolinha de isopor a outra e fixe com cola quente.

Para a representação do modelo de DNA procure utilizar bolinhas de isopor pequenas (cerca de 20 para 1 metro de arame), mas com cores diferentes para cada uma das bases nitrogenadas. Para a montagem da espiral do DNA, divida o arame ao meio e retorça os pedaços para que fiquem num formato espiralado, conecte os arames no final. Atravesse então 10 bolinhas em cada metade de arame, lembrando sempre de parear as bolinhas coloridas como bases nitrogenadas. A partir disso, una os pares de bolinhas utilizando cola quente e o material de suporte. Para manter o modelo em

¹⁰ Descrito por Juliano Cavalcante Teixeira da Silva.



pé, fixe o final dos dois arames na base de isopor e una e retorça ainda mais a parte superior dos dois arames para que fiquem juntos e fixos.

Aula 1

A primeira aula é voltada para o reconhecimento das concepções prévias dos estudantes sobre transgênicos, por meio de questões como: o que são transgênicos? Como são produzidos? Quais são os impactos (positivos e negativos) de sua produção no meio ambiente e na sociedade? Assim, a construção dos conceitos acerca do tema é feita a partir das ideias apresentadas e conduzidas pelo professor.

A partir disso, levante discussões com os estudantes sobre o uso do símbolo que indica a presença de transgênicos em alimentos (T no triângulo amarelo) e debata sobre o projeto de lei em tramitação que pretende retirar o símbolo em determinados casos (PLC 34/2015). Pode-se discutir o que os alunos acham desse tipo de projeto, a relação entre conhecimento científico e a tomada de decisões de compra por parte dos consumidores.

Ao final da aula, uma proposta de pesquisa pode ser apresentada: os estudantes podem pesquisar em casa sobre o tema “Transgênicos no Brasil”, levantando informações a respeito do plantio e desenvolvimento deste tipo de alimento no Brasil. Esta pesquisa será utilizada na próxima aula para a produção de uma redação.

Aula 2

Os estudantes terão a aula inteira para desenvolver um texto referente ao tema “Transgênicos no Brasil”. Aproveite o início aula para explicar aos estudantes sobre como funcionam as redações em vestibulares e no ENEM.

Aulas 3 e 4

Nestas aulas, são abordados os tipos de ligações químicas existentes e suas interações relacionando-as a formação do DNA e a transgenia. Modelos de diferentes tipos de geometria molecular e possivelmente até de uma pequena cadeia de DNA utilizando bolinhas de isopor coloridas podem ser utilizadas.

Além dos alimentos, é possível discutir sobre outros organismos geneticamente modificados de uma forma mais abrangente, por exemplo, as bactérias transgênicas que produzem insulina e os porcos transgênicos que vem sido desenvolvidos na tentativa de possibilitar a geração de órgãos que possam ser transplantados em humanos.



PARA SABER MAIS

ATAÍDE, C. L. F. *et al.*
Descobrimo as ligações químicas de forma interativa e inclusiva. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/6/6-509-8152.htm>>. Acesso em março de 2018.

BARBOSA, L. C. A.; MARQUES, C. A.; ROLOFF, F. B. Abordagem sobre alimentos transgênicos por meio da alfabetização científica e tecnológica. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.



Na quarta aula, os estudantes podem ser orientados para construir modelos de geometria molecular que serão apresentados na última aula.

Aula 5

Sugere-se uma roda de conversa com os estudantes e trazendo novamente à tona a compreensão sobre alimentos transgênicos. Instigue o compartilhamento de ideias e opiniões que foram abordadas nas redações. Investigue as dificuldades encontradas para a escrita da redação. Por fim, realiza-se a apresentação dos modelos didáticos que foram desenvolvidos pelos estudantes.

TEMPO

5 aulas.

JURI SIMULADO SOBRE TRANSGÊNICOS¹¹

OBJETIVOS

Incentivar o debate, a busca de informações, a elaboração de argumentos e a tomada de decisão que envolve esse tema, alimentos transgênicos.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Tecnologias de manipulação do DNA – Biotecnologia (Engenharia genética e produtos geneticamente modificados, riscos e benefícios de produtos geneticamente modificados)

SÉRIES INDICADAS

Segundos e terceiros anos do Ensino Médio

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Sala de vídeo, computador com acesso a *Internet*.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

A proposta desta atividade é apresentar para os alunos a seguinte situação-problema: a entrada da empresa Transbio na cidade de Araras, que será julgada por um Júri. Para auxiliar na decisão, serão apresentados argumentos por grupos representantes da sociedade para saber se a cidade deveria aceitar ou não. Os alunos formam 7 grupos para representar: a empresa Transbio, prefeitura, saúde, população, profissionais agroecologia, setor agropecuário e júri, como proposto no caderno do aluno (2014).

A atividade elaborada deverá contar com o total de seis aulas. Em um primeiro momento, com duração de três aulas, os estudantes devem assistir ao filme *Gattaca – Experiência genética* (1997), seguido de uma aula expositiva que aborde o tema de alimentos transgênicos (reportagens sobre o tema atual no Brasil e no mundo, além de assuntos relacionados a área de biologia), assuntos pertinentes ao filme (preconceito, ética e moral, a busca pela perfeição física e profissional) e, por fim, a distribuição dos papéis dos grupos formados pelos alunos, para a parte final da atividade do júri. Em um segundo momento, com duração de uma aula, os grupos desenvolvem suas pesquisas para fundamentar seus argumentos durante o debate. Para a finalização da atividade, com a duração de duas aulas, foram selecionados aproximadamente dez alunos de outra turma para ser o júri da atividade.

TEMPO

6 aulas

Para saber mais



EMBRAPA. Transgênicos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-transgenicos>>. Acesso em março de 2018.

Gatacca: a experiência genética. Direção: Andrew Niccol. EUA, 1997. 112 min. 14 anos.

SEE/SP. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Caderno do aluno. (Biologia). São Paulo: IMESP, 2014.

¹¹ Descrito por Odival José Dias Júnior



CÂNCER E TRATAMENTO

OBJETIVOS

Discutir sobre a temática: “Câncer, tratamentos e riscos”.

Desenvolver a argumentação. Avaliar diferentes informações.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Biologia: A saúde como bem-estar físico, mental e social, suas determinantes e condicionantes (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.); Medidas de promoção da saúde e de prevenção das principais doenças; O impacto das tecnologias na melhoria da qualidade da saúde das populações (vacina, medicamentos, exames diagnósticos, alimentos enriquecidos, o uso de adoçantes etc.).

SÉRIES INDICADAS

Esta atividade é indicada para a 2ª série do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

Lousa, Giz, diversos textos sobre a temática, como notícias e artigos.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Sugere-se iniciar a atividade apresentando o tema e explicando como funcionará cada etapa, em seguida, apresentar questões para que os alunos discutam e respondam:

1. Caso você seja diagnosticado com algum tipo de câncer, quais tratamentos você utilizaria para combatê-lo?
2. Supondo que este câncer esteja nos estágios iniciais, no qual os tratamentos convencionais ainda possuem uma grande chance de sucesso, você arriscaria tratamentos alternativos? Justifique.
3. Se você fosse diagnosticado com um câncer em estado terminal e os médicos não pudessem fazer mais nada, você arriscaria qualquer tratamento que pudesse te salvar? Justifique.

Depois da discussão, inicia-se a organização de um júri simulado, com duração aproximada de 4 aulas de 50 minutos, sobre o uso da fosfoetanolamina e outros métodos alternativos

Argumentação



É de extrema importância que os estudantes sejam encorajados a elaborar argumentos sobre o tema se apoiando em fontes além das que forem disponibilizadas. Assim, eles poderão ter uma abrangência muito maior do tema, não se limitando aos artigos e notícias fornecidos pelo(a) professor(a).

Para saber mais



Instituto Nacional de Câncer (Brasil). ABC do câncer : abordagens básicas para o controle do câncer. Rio de Janeiro : Inca, 2011. 128 p. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/abc_do_cancer.pdf> Acesso em: março de 2018.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. B. Juri Químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. Química Nova na Escola, n.21, maio de 2005.



no tratamento do câncer. O júri pode ser formado por, pelo menos, 6 (seis) grupos representando diferentes pontos de vista: empresa farmacêutica, médico, ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), pacientes, políticos e cientistas.

Na primeira etapa, composta por duas aulas, os estudantes podem ser divididos entre os 6 grupos e, para auxiliá-los na construção do debate, sugere-se a distribuição de diversos textos como artigos e notícias relacionadas à fosfoetanolamina. Ao longo destas duas aulas, os alunos devem ser incentivados a criar argumentos para defender o ponto de vista do grupo que representa.

Na segunda etapa, com duração de duas aulas, inicia-se o júri, tendo cada grupo 5 minutos para apresentar o seu ponto de vista nas considerações iniciais. Posteriormente, cada grupo terá 1 minuto para direcionar uma pergunta para outro grupo, o qual terá 2 minutos para responder, enquanto o primeiro grupo terá mais 2 minutos para a réplica, totalizando 60 minutos de discussão.

TEMPO

A atividade tem duração de 4 (quatro) aulas de 50 minutos cada, totalizando 200 (duzentos) minutos.



FÓSSEIS¹²

OBJETIVOS

Compreender a definição, tipos, formação e importância dos fósseis. Conhecer áreas profissionais relacionadas à paleontologia e à arqueologia. Compreender o processo de datação de fósseis e o período de meia vida.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Ciências Biológicas: origem e evolução da vida – Hipóteses e teorias (evidências da evolução biológica)

SÉRIES INDICADAS

A atividade foi realizada com os primeiros anos do ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Slides ou textos sobre o tema. Texto com situação problema.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Na primeira parte da atividade, sugere-se uma aula expositiva dialogada com uso de slides ou textos sobre fósseis, explicando sua importância, formação, período de meia vida, etc.

Na segunda parte, os estudantes são divididos em grupos de cinco ou seis integrantes que ouvem uma história sobre um grupo de paleontólogos que investigava um sítio paleontológico. Nesse sítio foram localizados três fósseis em locais diferentes de seu habitat.

Cada grupo apresenta hipóteses sobre como aqueles fósseis foram parar nesse sítio, além de responderem qual a idade dos fósseis e como cada um deles foi conservado. Alguns dados devem ser fornecidos aos estudantes, como o tempo de meia vida do carbono, a massa do carbono, a presença de animais selvagens no local, etc.

Situação Problema

O morcego na praia, o peixe na montanha e dois esqueletos na caverna.

Um grupo de paleontólogos é contratado para investigar um determinado sítio paleontológico, onde foram encontrados três fósseis em locais diferentes de seu habitat comum. O primeiro, um morcego, fora localizado em uma praia às margens de uma montanha em um local antes coberto por água, o animal encontra-se em bom estado de conservação. O segundo, um peixe grande, fora localizado um pouco mais a cima dessa montanha, bem menos conservado que o primeiro, sendo uma impressão em rocha com espaços não conservados entre as suas estruturas. Por último, dois esqueletos, aparentemente humanos no interior de uma caverna, estes, por sua vez, foram soterrados por um desabamento, no entanto, apesar de estarem muito bem conservados, os ossos, já mineralizados, apresentam um desgaste proveniente de algo anterior ao soterramento.

¹² Descrito por Caio Cesar Almeida Brito e Tathiane Milaré



Outros grupos já passaram pelo local e não conseguiram decifrar a relação entre estes três fósseis, mas reuniram algumas informações, dentre elas:

- Meia vida carbono-14: 5.730 anos;
- Massa de carbono-14: 1/8 da original nos três fósseis;
- Presença de animais selvagens no local;
- Grande população de morcegos na caverna;
- Vestígios de atividade humana nos arredores desse local;
- Icnofósseis de animais de grande porte próximo ao local.

Com base nessas informações, coloquem-se na posição de paleontólogo e converse com os seus colegas de profissão levando em consideração todos os dados obtidos anteriormente, crie uma teoria para o que aconteceu com esses seres, respondendo a três perguntas básicas:

1. Como esses três seres foram parar nesses lugares?
2. Qual a idade dos fósseis?
3. Como cada um deles foi conservado?

TEMPO

Para esta atividade foram necessária duas aulas de 50 minutos cada.

OBSERVAÇÕES GERAIS

As questões apresentadas aos estudantes no final da atividade podem ser utilizadas como avaliação.



POLUIÇÃO AMBIENTAL¹³

OBJETIVOS

Analisar e resolver situações problemas. Avaliar informações. Construir argumentos. Antecipar estratégias para atingir um objetivo.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Dependendo da pesquisa dos alunos, pode envolver conceitos sobre composição química, história política, localização geográfica, entre outros.

SÉRIES INDICADAS

Pode ser desenvolvida com qualquer série do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Texto do mandado de intimação (Fonte: IDs, 2017).

MANDADO DE INTIMAÇÃO

Uma empresa de alimentos e bebidas de grande porte (multinacional), e muito bem vista no mercado, tem uma de suas filiais em um município do interior de São Paulo. A empresa é a principal responsável pela produção e distribuição de café solúvel na região e, por isso, sua fábrica precisa ser grande o suficiente para acompanhar a demanda. Essa filial emprega diversos trabalhadores de famílias locais e de regiões próximas e possui grande visibilidade, o que traz mais lucros para a cidade.

No entanto, há um tempo, os moradores foram percebendo que uma poeira, aparentemente de café, ia se acumulando pelas superfícies, causando uma série de incômodos para os habitantes próximos do local. Reclamações como “o pó suja minha casa todos os dias” e “comecei a ter problemas respiratórios por causa do pó” são comuns de se ouvir quando os moradores são questionados.

De acordo com o G1¹⁴, as reclamações sobre a fuligem proveniente da indústria são antigas. Em 2014, já havia queixas quanto à situação. Cansados, os moradores fizeram um abaixo-assinado e procuraram advogados para investigar sobre possíveis irregularidades ambientais na fábrica. De acordo com algumas pesquisas realizadas, o pó é resultado de um processo que usa a borra de café para produzir de energia.

Nesse contexto, a prefeitura municipal INTIMA os participantes descritos a seguir neste documento para um JÚRI, com a finalidade de tratar sobre: Os problemas decorrentes da emissão de pó de café pela empresa alimentícia, a ser realizada no dia ____ de _____ de _____, às _____ horas, na Escola.

¹³ Descrito por João Vitor Bertazzi

¹⁴ G1. Justiça dá prazo de 60 dias para Nestlé adotar medidas contra poluição em Araras. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/justica-da-prazo-de-60-dias-para-nestle-adotar-medidas-contra-poluicao-em-araras-sp.ghtml>>. Acesso em março de 2018.



Participantes: Moradores da região próxima à empresa; Moradores de outras regiões do município; Representantes da CETESB; Representantes da área ambiental da empresa; Representantes da secretária de meio ambiente do município; especialistas em ecotoxicologia e Representante da empresa.

Os representantes contrários e a favor da empresa terão 5 minutos cada para apresentarem suas considerações iniciais e poderão fazer uma pergunta de até 1 minuto para cada grupo, que terá 3 minutos para responder.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Para iniciar a atividade, o “mandado de intimação” elaborado é apresentado aos estudantes, introduzindo-os, assim, na atividade.

A classe é dividida em 8 grupos: i) Representantes da CETESB; ii) Representantes da área ambiental da empresa; iii) Representantes da secretária de meio ambiente do município; iv) especialistas em ecotoxicologia; v) Representante da empresa; vi) advogados de acusação; vii) advogados de defesa e viii) júri.

Os estudantes devem estar cientes que suas atitudes e sua forma de pensar durante o “julgamento” devem condizer com o “personagem” que representam.

Os grupos terão que se preparar para responder as perguntas que virão dos advogados. A exceção é o júri, que tem como papel decidir, com base nas argumentações apresentadas durante a atividade, qual será a decisão final do caso.

As regras para o júri são: Os advogados de acusação e defesa terão 5 minutos cada para apresentarem suas considerações iniciais e poderão fazer uma pergunta de até 1 minuto para cada grupo, que terá 3 minutos para responder.

TEMPO

A duração desta atividade é de três aulas (150 minutos).

Para apresentarem argumentos bem estruturados, os estudantes deverão estudar o assunto e prever possíveis questionamentos dos demais grupos.



OS CINCO SENTIDOS¹⁵

OBJETIVOS

Fazer com que os alunos consigam compreender o funcionamento de cada um dos sentidos, pesquisar em diferentes fontes de informação e fazer com que estudantes saibam trabalhar em grupo.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Vida e ambiente – Relações com o ambiente

SÉRIES INDICADAS

Nonos anos do Ensino Fundamental

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Computador com acesso a internet e livros didáticos.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

A atividade pode ser realizada em duas aulas. A primeira consiste em uma aula expositiva sobre o funcionamento dos cinco sentidos.

Para a próxima aula, os estudantes são divididos em grupos e cada um deve pesquisar uma curiosidade ou uma brincadeira sobre um dos cinco sentidos para apresentar para os colegas.

Na segunda aula, os estudantes apresentam suas pesquisas.

TEMPO

2 aulas

PARA SABER MAIS

CARNEVALLE, Maria Rosa. Projeto Araribá: ciências. – 4. Ed. – São Paulo : Moderna, 2014.

¹⁵ Descrito por Odival José Dias Júnior



CHUVA ÁCIDA, EFEITO ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL¹⁶

OBJETIVOS

Utilizar conhecimentos químicos na resolução de problemas. Elaborar argumentos. Avaliar informações. Identificar causas de problemas ambientais.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Química - Massa molar e quantidade de matéria (mol). Cálculo estequiométrico: massas, quantidades de matéria e energia nas transformações químicas. Cálculos estequiométricos na produção do ferro e do cobre. Impactos socioambientais na extração mineral e na produção do ferro e do cobre.

Biologia - Saúde como bem-estar físico, mental e social; seus condicionantes, como alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte e lazer.

SÉRIES INDICADAS

A atividade é indicada para o 3º e 4º bimestre da primeira série do ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Lousa, Giz, Datashow, Filme (documentário/animação).

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

A proposta trata de uma simulação de um julgamento do grupo de empresas Mineral's S&A, envolvendo acusação (promotoria), defesa (réu e advogados), jurados e juiz, para discutir as responsabilidades pelas diversas doenças respiratórias que os moradores desenvolveram após a instalação de uma filial da indústria em uma cidade. Os moradores perceberam que, após um determinado período de instalação da indústria de mineração, ocorreram chuvas estranhas afetando carros e danificando plantações, o que causou racionamento de alimentos na cidade. O tribunal terá as seguintes personagens:

- Juiz, que pode ser representado pelo(a) professor(a);

¹⁶ Descrito por Lucas Eduardo Rocha

Para saber mais



Cosmos: A Spacetime Odyssey. Episódio 12: "The World Set Free".

VIEIRA, R.D.; MELO, V.F.; BERNARDO, J.R.R. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do "gato". Ensaio, Belo Horizonte, vol. 16, n. 03, p. 203-205, 2014.

Pesquisar sobre os trabalhos do professor e pesquisador no Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP), Ricardo Augusto Felício, e sua teoria em relação ao Aquecimento Global.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. B. Juri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. *Química Nova na Escola*, nº21, maio de 2005.



- Advogados de defesa e réu: aproximadamente 6 estudantes
- Advogados de acusação: aproximadamente 5 estudantes
- Jurados: aproximadamente 11 estudantes
- Testemunhas (acusação e defesa): demais alunos da turma, em média 5 a 6 testemunhas para cada representante.

1ª semana - Inicialmente, os estudantes são divididos em grupos que formarão o júri. Em seguida, sugere-se a apresentação do tema por meio de vídeos e documentários, com o objetivo de levantar argumentos favoráveis e desfavoráveis em relação à obtenção do ferro e do cobre nas condições dispostas pela empresa. Além disso, os estudantes devem ser orientados a pesquisar mais sobre os assuntos para a elaboração de argumentos para o júri.

2ª semana - Os estudantes continuarão com a preparação para o júri simulado, de forma que o(a) professor(a) deve abordar conceitos relacionados ao tema e orientá-los no desenvolvimento de argumentos para o mesmo. Além de conceitos químicos, sugere-se trabalhar a parte de elaboração de textos argumentativos (português) e os conceitos relacionados à intervenção humana e aos desequilíbrios ambientais (biologia), além das regras vigentes em um tribunal, como os personagens se comportam (juiz, réu, testemunhas, jurados e advogados).

3ª semana - É quando a simulação do Júri é realizada. A acusação e defesa se enfrentam perante o juiz do tribunal, apresentando seus argumentos e suas testemunhas, bem como conceitos e conteúdos que favorecem sua causa. Para isso, a sala de aula será organizada como se fosse um tribunal regido pelas normas do tribunal, incluindo vestimenta, se possível, e comportamento.

TEMPO

A atividade tem duração de seis aulas com duração de 50 minutos cada, ao longo de três semanas.

OBSERVAÇÕES GERAIS

A avaliação pode ser feita em relação à participação e desenvoltura na elaboração dos textos dos personagens, conceitos químicos englobados (concentração, estequiometria, reações de obtenção do ferro e do cobre e impactos ambientais na atmosfera), argumentação (discurso e conteúdo) e convencimento do Júri.

RELAÇÕES ENTRE ÁGUA E ENERGIA¹⁷

OBJETIVOS

Compreender os processos de transformação de energia. Relacionar o uso da água com a energia. Compreender de que forma a falta de água afeta a disponibilidade de energia nas cidades. Interpretar as informações da conta de luz.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Formas de obtenção de energia eólica e hidrelétrica; funcionamento do motor elétrico e motor homoeletrico.

SÉRIES INDICADAS

Terceira série do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Slides ou textos sobre água e funcionamento de hidrelétrica.

Microscópio.

Medidor de pH (papel tornassol, phmetro ou indicadores)

Água coletada em diferentes fontes.

Materiais diversos para confecção de maquetes (pilhas, isopor, fios de cobre, etc).

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Sugere-se discutir com os estudantes a seguinte questão: “O que é água potável?”. Em seguida apresentar os parâmetros físico-químicos que indicam a potabilidade da água e o processo de tratamento da água.

Em um segundo momento, sugere-se que os estudantes colem água de diferentes fontes e analisem seu pH, além de observarem amostras de água no microscópio. A discussão da atividade pode abordar temas como potabilidade e doenças transmitidas pelo consumo ou contato com água contaminada. Outras sugestões de análise da água podem ser encontradas no trabalho de Zuin, Ioriatti e Matheus (2009).

Após a análise e discussão, propõe-se uma nova questão para debate: “O que a água tem a ver com energia?”. Essa questão pode ser problematizada com o apagão e a falta de água vivenciada em algumas cidades brasileiras em determinadas épocas do ano. Nesse sentido, discute-se, com auxílio de textos ou slides, o que é energia; como pode ser obtida; como é produzida no Brasil; energia elétrica e o funcionamento das usinas hidrelétricas. Também se sugere solicitar aos estudantes que tragam contas de luz para que, em grupos, possam interpretar as informações contidas nela. Por fim,

¹⁷ Descrito por Tathiane Milare



propõe-se aos estudantes que respondam em grupos às seguintes questões: “O que deve ser feito para evitar a falta de água?” e “Por que às vezes falta água?”.

A finalização da atividade pode ser feita com a confecção de maquetes que simulem as diferentes formas de produção de energia.

TEMPO

Aproximadamente 6 aulas de 50 minutos cada.

OBSERVAÇÕES GERAIS

Conforme disponibilidade da escola, sugere-se a realização de visita técnica à estação de tratamento, museus de energia, ou outros locais de interesse relacionados ao tema.

PARA SABER MAIS

Museu da Energia de São Paulo. Disponível em: <www.museudaenergia.org.br>. Acesso em: fevereiro de 2018.

REFERÊNCIAS

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. O Emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 1, p. 3-8, fev. 2009



DEBATE SOBRE TIPOS DE ENERGIA¹⁸

OBJETIVOS

Compreender, diferenciar e definir diferentes formas de obtenção de energia, como hidrelétrica, termoelétrica, nuclear, eólica e solar. Desenvolver a argumentação.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Globalização e urgência ambiental. Crise ambiental, considerando mudanças climáticas, contaminação das águas, desmatamento e perda da biodiversidade. Relações entre sociedade e natureza, reconhecendo suas interações na organização do espaço, em diferentes contextos histórico-geográficos. Implicações socioambientais do uso das tecnologias em diferentes contextos histórico-geográficos.

SÉRIES INDICADAS

Esta atividade foi realizada com o segundo ano do ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Slides ou textos sobre o tema. Texto sobre situação-problema.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Sugere-se que a atividade seja realizada em duas etapas. Inicialmente, por meio de uma aula expositiva e dialogada, são abordadas as usinas geradoras de energia, considerando a emissão de poluentes ao meio ambiente, as fontes mais limpas, além do custo da instalação, entre outros aspectos. Distribuir aos alunos o texto com a situação-problema envolvendo a instalação de uma usina no Amazonas, para que se organizem para a etapa seguinte.

Situação problema¹⁹

Juditown é uma cidade localizada no leste do estado do Amazonas, com cerca de 10 mil habitantes. É conhecida por ser uma cidade muito simples e tem como principal fonte econômica atividades rurais e a pesca, que se torna possível graças ao grande rio que atravessa a cidade.

Há algumas semanas, a cidade acabou sendo envolvida em uma grande questão. Uma multinacional demonstrou certo interesse em implantar uma filial em seus domínios. Com isso, é certo que a cidade iria receber vários benefícios, como uma melhora na economia interna, mais empregos sendo criados e mais visibilidade para fora, possibilitando novos negócios com cidades próximas.

Porém, existe um grande problema, a quantidade de energia que Juditown dispõe não seria suficiente para que esta empresa fosse instalada (energia esta que vinha de uma termoelétrica de médio porte existente na cidade vizinha). Pensando nisso, o prefeito prometeu para os representantes da empresa, que implantaria uma usina

¹⁸ Descrito por Caio Cesar Almeida Brito

¹⁹ Baseada na proposta apresentada em: LENHARO, Ana Flávia Lopes. Produto da Dissertação de Mestrado: A potencialidade do uso de questões sociocientíficas para a produção do gênero do discurso dissertação escolar. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016. Disponível em: < goo.gl/UEFYjY >. Acesso em março, 2018.



que daria conta tanto de sustentar a cidade, quanto a empresa. Mas foi neste momento que as discussões sobre o assunto acabaram travando o avanço deste negócio.

A decisão que ainda está a ser tomada é qual usina deve ser instalada na cidade. As possibilidades incluem a usina hidroelétrica, termoelétrica, usina nuclear, usina eólica e solar. Existem diferentes pontos de vista acerca deste caso. A cidade acabou ficando muito dividida, fazendo com que o governo não chegasse a uma decisão.

Pensando nisso, o prefeito da cidade teve uma ideia. Ele convidou representantes de cada usina cogitada para um debate. Neste debate os representantes defenderão suas usinas, e tentarão esclarecer alguns pontos a respeito de todas as usinas. Tais informações devem ajudar os habitantes da cidade a chegar a uma conclusão sobre qual usina deve ser implantada, levando em conta tanto aspectos econômicos quanto sociais e ambientais.

Na segunda etapa, cada grupo de estudantes deve representar uma parte envolvida em um julgamento sobre qual tipo de usina deveria ser instalada, a saber: representantes de cada usina, população e o prefeito. Os estudantes devem apresentar argumentos para convencer a população e a prefeitura de instalarem a usina que representam.

TEMPO

A atividade foi realizada em duas aulas de 50 minutos cada.

OBSERVAÇÕES GERAIS

Os estudantes devem ter tempo suficiente para realizarem pesquisas e elaborarem seus argumentos.



METAIS PESADOS E SAÚDE²⁰

OBJETIVOS

Compreender processos de contaminação por metais pesados, que acontece, geralmente, a partir da ação antrópica, bem como o comprometimento da saúde ambiental e pessoal.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Tipos de metais; metais pesados; corpo humano; conservação do meio ambiente; valorização dos conhecimentos químicos para a vida.

SÉRIES INDICADAS

Segunda série do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Slides ou textos sobre metais pesados. Tabela periódica.

Filme: Erin Brockovich – Uma mulher de talento (2000).

Reportagens sobre contaminação por metais pesados.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

1ª aula: Levantamento prévio das concepções dos estudantes sobre o tema e a partir disso, sugere-se abordar o que são os metais pesados, como eles contaminam e como agem no organismo. Leitura e explicação da Tabela Periódica.

2ª e 3ª aulas: Exibição do filme: “Erin Brockovich – Uma mulher de talento”.

4ª aula: Propõe-se uma discussão sobre o filme, com questões como: “Por que o cromo VI contamina?”; “O que é cromo VI?”; “Há outros “cromos”?”; “Todos os cromos não são iguais?” e “Por quê?”. Em seguida, sugere-se a apresentação e discussão, em forma de debate, do caso de contaminação de metais pesados provenientes da indústria de cerâmica do município de Santa Gertrudes, afetando a região.

TEMPO

Aproximadamente 4 aulas de 50 minutos cada.

²⁰ Descrito por Tathiane Milare

Organização do debate

O debate pode ser feito em formato de júri simulado, em que cada grupo de estudante representa um grupo social afetado pela situação problema. No caso da contaminação na região de Santa Gertrudes, os grupos podem representar a população, a empresa de cerâmica, os trabalhadores, a prefeitura municipal, órgãos de fiscalização, órgãos de saúde, entre outros.



PARA SABER MAIS

O Estado de São Paulo. Laudo indica contaminação em pólo cerâmico de Santa Gertrudes. Disponível em: <<http://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,laudo-indica-contaminacao-em-polo-ceramico-de-santa-gertrudes,20020725p18790>>. Acesso em: fevereiro de 2018.

VASCONCELLOS, F. H. M. et al. Aprendendo sobre química ambiental através do filme Erin Brockovich. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 37, 2014, Natal-RN. Resumos... Natal: SBQ, 2014. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/37ra/cdr om/resumos/T2032-1.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2018.



OXIRREDUÇÃO²¹

OBJETIVOS

Identificar as propriedades dos metais e sua aplicação no dia a dia. Relacionar os efeitos macroscópicos com microscópicos, utilizando conceitos químicos como oxidação e redução. Compreender o funcionamento da pilha de Daniell. Resolver situações-problema.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Química: reatividade de metais; explicação qualitativa sobre transformações químicas e conceito de reações de oxirredução.

SÉRIES INDICADAS

As séries indicadas para a atividade, de acordo com o Currículo do Estado de São Paulo, são a segunda e terceira séries do ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Textos das situações problema.

Situação problema 1 – Carros antigos

Todos os anos, há uma exposição de automóveis antigos na praça localizada no centro de Araras.

Andando por lá, pude admirar os carros fabricados entre os anos 50 e 90 e suas belíssimas cores. Eram cores fortes, vibrantes e combinavam com o modelo de cada carro. Por dentro, eram ainda mais bonitos, alguns eram sofisticados até mesmo para época de lançamento e, outros, nem tanto, mas todos com suas particularidades.

Pude perceber alguns carros com falhas em partes da pintura, enferrujados e deteriorados pelo tempo. Mas os recém-pintados pareciam saídos de fábrica.

Em um momento, passei a mão no capô de um deles só para me sentir mais próxima à época em que aquele carro circulava pelas ruas, como se, ao tocá-lo, eu me tele transportasse para os anos 60, automaticamente. Quando percebi que ele era feito de um material pesado, bati nele e percebi de pronto que era um material diferente dos carros atuais, mais pesado, mais rígido. Bati mais forte, era realmente interessante, ainda mais para mim, uma pessoa leiga nesse assunto. Lembrei-me de quando uma amiga me contou que, certa vez, bateu seu carro, um Corolla ano 93, em um Corsa que estava parado na rua na hora em que foi estacionar. No carro dela não houve um arranhão, já no outro, amassou inteiro o para-choque.

Na volta para casa me ocorreram alguns pensamentos. Por que trocaram o material de que eram feitos os carros antigamente, se eram mais resistentes? Em qual sentido o material usado hoje em dia é mais vantajoso?

Um dos donos dos carros da exposição me disse que para manter esses carros em bom estado até os dias de hoje, vários cuidados precisavam ser tomados. Segundo ele, um dos mais importantes para conservação é a pintura. Por quê?

²¹ Descrito por Gabriela Freitas Souza da Silva



Situação problema 2 - Pedalinhos do lago de Araras-SP

No centro da cidade de Araras-SP se localiza um lago, onde pedalinhos estão disponíveis, com um custo, aos moradores para passeios. Entretanto, um problema recorrente vem acontecendo com os pedalinhos do lago e os organizadores precisam da ajuda dos estudantes da Escola Carlota para encontrar uma solução.

O problema é que os pedais dos pedalinhos estão enferrujando muito rapidamente e o valor cobrado para os passeios não está sendo suficiente para repor esses pedais de metal com tanta frequência. Uma das soluções pensadas pelos organizadores foi aumentar o valor do ticket de cada passeio somando um valor maior para atender essa nova necessidade, mas os moradores da cidade foram contra esse aumento e a organização não consegue achar alternativa acessível tanto a eles quanto aos moradores da cidade de Araras.

Qual é o motivo dos pedais estarem enferrujando com tanta frequência? Como é possível atender à necessidade tanto dos organizadores quanto a dos moradores de Araras em relação ao custo da manutenção?

Situação problema 3 – O portão e a urina dos cachorros

Dona Maria é uma senhora idosa de 75 anos e mora em uma cidade no interior de São Paulo desde os 15 anos. Certo dia, um jornalista veio entrevista-la para saber o que melhorou ou piorou na cidade durante esse tempo, como resposta Dona Maria disse que vários aspectos melhoram, como a segurança, saúde, entre outros, porém, um dos pontos em que não melhorou a quantidade de cachorros abandonados. E um dos problemas enfrentados é o número de vezes em que teve que trocar seu portão devido os cachorros urinarem, e assim estragá-los mais rápido. Um detalhe importante é que os portões de ferro nunca foram pintados. Assim, Dona Maria espera que este problema seja solucionado pela prefeitura.

Pode-se afirmar que a prefeitura teve total parcela de culpa pelo grande número de vezes em que Dona Maria trocou o portão? Se não, explique o porquê. Por que a urina do cachorro faz o portão estragar mais rápido?

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Para iniciar a atividade, sugere-se que os alunos formem seis grupos para que, pelo menos, dois grupos analisem uma mesma situação problema. Cada grupo deve receber uma das situações-problema propostas: o portão da casa de uma senhora se deteriorar por causa da urina de um cachorro; a pintura dos carros em uma exposição de veículos antigos; ou resolver um problema de enferrujamento de pedais dos pedalinhos que fazem parte do lago municipal da cidade. Os estudantes devem formular hipóteses sobre o que estaria acontecendo em cada situação e realizar pesquisas sobre os fenômenos envolvidos.

Em um segundo momento, as hipóteses podem ser apresentadas e o (a) professor(a) poderá abordar os conteúdos escolares relacionados às situações-problema.

Em um terceiro momento, os estudantes devem trazer objetos metálicos para a realização de uma experiência. Os objetos devem ser colocados em quatro soluções (ácido nítrico, ácido sulfúrico, hidróxido de sódio e água com cloreto de sódio). Depois de uma semana, observar o que aconteceu com os objetos e discutir sobre o porquê de cada solução causar um efeito diferente ao material mergulhado em cada uma delas.



Como finalização das atividades, sugere-se a realização de uma dinâmica com os estudantes sobre o funcionamento da pilha. Inicialmente, é necessário abordar o funcionamento de uma pilha. Depois, os estudantes, divididos em grupos, representarão a pilha. Cada grupo representa uma parte da pilha, por exemplo: grupo 1 representa o cobre metálico; grupo 2, o sulfato de cobre; grupo 3, o zinco metálico; grupo 4, o sulfato de zinco; grupo 5, a ponte salina e o grupo 6, o fio por onde passaria a corrente. Para o grupo do cobre e do zinco metálicos são entregues bolas de isopor que funcionariam como os elétrons do sistema. A realização da dinâmica ocorreria da passagem dos elétrons do mais reativo para o menos reativo (zinco metálico, chamado de anodo, para o cobre metálico, chamado de catodo).

TEMPO

O tempo necessário para a atividade é de 4 aulas de 50 minutos cada.

PARA SABER MAIS

Para auxiliar os estudantes na a pesquisas, os responsáveis pela aplicação da atividade podem indicar os artigos da revista da Química Nova na Escola como:

PALMA, M. H. C.; TIERA, V.A. O. Oxidação de metais. *Química Nova na Escola*. nº 18. Novembro, 2003.

KLEIN, S. G.; BRAIBANTE, M. E. F. Relações de oxi-redução e suas diferentes abordagens. *Química Nova na Escola*, nº 1, Vol. 39, p. 35-45. Fevereiro, 2017.

TABELA PERIÓDICA E JOGO DE CARTAS²²

OBJETIVOS

Compreender a distribuição dos elementos na Tabela Periódica, os dados que ela apresenta e as propriedades. Relacionar os elementos com suas propriedades periódicas. Comparar as propriedades de diferentes elementos.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Química: símbolos dos elementos e equações químicas; organização dos elementos de acordo com suas massas atômicas na tabela periódica.

SÉRIES INDICADAS

Atividade indicada para a primeira série do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Projektor de slides ou lousa.

Cartas confeccionadas para o jogo.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

A primeira etapa da atividade consiste em uma aula teórica sobre a tabela periódica, tratando assuntos como: o que são famílias e períodos; como os elementos estão representados e sua organização; como identificar o número de massa e o número atômico de um elemento; um pouco sobre a história de como Mendeleev iniciou seus estudos e as propriedades periódicas.

A segunda etapa da atividade consiste na realização de um jogo de cartas sobre informações da Tabela Periódica. Ele é composto por 34 cartas, onde cada carta possui o símbolo, o nome, a imagem de uma substância relacionada ao elemento e informações sobre cinco propriedades: i) número atômico; ii) ano de descoberta.; iii) massa atômica; iv) eletronegatividade e v) ponto de fusão. Cada carta possui a sigla D.M. ou A.M. que significam depois de Mendeleev e antes de Mendeleev, respectivamente, e uma carta é o “SUPER TRUNFO” (carta que ganha de todas, com exceção das que possuíam a sigla D.M.).

Para iniciar o jogo, sugere-se que a turma seja dividida em pequenos grupos. Os jogadores devem receber quantidades iguais de cartas. O primeiro a jogar deve escolher entre as informações contidas na primeira carta, aquela que julgar ter o valor capaz de superar o valor da mesma informação que se encontra na carta que seus adversários têm em mãos. Vence quem possui o valor maior na informação escolhida, com exceção para o ano de surgimento, neste caso quem possuísse o menor

O jogo
envolve os
estudantes

•••

No momento do jogo,
incentivar os
estudantes a utilizarem
a tabela periódica para
auxiliar na escolha das
propriedades.

²² Descrito por Giovana Cristina Zambuzi



valor ganha as cartas dos outros jogadores. O próximo jogador será o que venceu a rodada anterior e assim sucessivamente até que um jogador fique com todas as cartas do baralho. O participante cuja carta da rodada for a marcada como "Super Trunfo" automaticamente ganha a rodada, a não ser que a carta de um dos participantes esteja marcada com D.M. (Depois de Mendeleev) quando isso acontece o jogador com essa carta ganha a rodada e a carta "Super Trunfo".

TEMPO

Atividade elaborada para duas aulas de 50 minutos cada, sendo uma aula teórica e outra para o jogo.

PARA SABER MAIS

Ccead puc-rio. *Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica*. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=hvRnuMrDc14>>.

MENDES, Paulo. *Breve história da Tabela Periódica*. Disponível em:

<http://www.videos.uevora.pt/quimica_para_todos/qpt_breve%20historia_periodica.pdf>.

EL PAÍS. *Tabela periódica pode ganhar nova linha pela primeira vez na história*. Disponível em:

<https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/04/ciencia/1515101255_058583.html>.

ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 37 p e 39 p.

GODOI, Thiago André de Faria; OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés de; CODOGNOTO, Lucia. *Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. Química Nova na Escola*, 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc32_1/05-EA-0509.pdf>. Acesso em: 16 jan 2018.

XAVIER, Fernando R.. *Tabela Periódica e Periodicidade Química*. Disponível em:

<http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/frxavier/materiais/Aula_3___Tabela_Periodica.pdf>. Acesso em: 16 jan 2018.

FERMENTAÇÃO ALCÓLICA²³

OBJETIVOS

Compreender os conceitos de fermentação e destilação.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Química: Transformações químicas no dia a dia: evidências; tempo envolvido; energia envolvida e reversibilidade. Separação de substâncias por filtração, flotação, destilação, sublimação, recristalização.

SÉRIES INDICADAS

Atividade indicada para a primeira série do Ensino Médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

300 ml de água; garrafa PET; 300 ml de suco; bexiga; 10 gramas de fermento biológico e torre de destilação.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Dissolver o fermento em 300 ml de água em uma garrafa PET, acrescentar o suco e colocar a bexiga no gargalo da garrafa.

Após um minuto, aproximadamente, a bexiga começará a encher com o gás produzido durante a fermentação, neste momento, sugere-se questionar os estudantes sobre o que está acontecendo dentro da garrafa, por exemplo, “Qual a função do suco?”, “Qual a função do fermento?”, etc. Após os questionamentos, explicar sobre o que é a fermentação, onde é utilizada e qual a sua importância.

Em seguida, o líquido produzido na fermentação deve ser destilado. Durante a destilação, pergunte aos estudantes o que eles sabem sobre a torre, como é seu funcionamento e para que é utilizada. As respostas fornecidas pelos estudantes podem ser utilizadas para subsidiar a explicação.

Para finalizar a atividade, sugere-se dividir os estudantes em pequenos grupos para discutirem e responderem seguintes questões:

- 1) Quais foram os materiais utilizados no experimento?
- 2) Quais foram os processos? Explique-os?
- 3) Houve reação química? Se sim, indique as evidências.

Dica



Para a destilação, deixe o equipamento previamente montado. Além disso, alguns dias antes da aula, deixe uma mistura fermentando para que, no dia da aula, certa quantidade de álcool já tenha sido produzida.

²³ Descrito por Giovana Cristina Zambuzi



- 4) Dê exemplos do cotidiano em que ocorrem os mesmos processos.
- 5) O que é importante saber sobre mistura para definir os processos de separação?

TEMPO

Atividade realizada para duas aulas de 50 minutos cada.

PARA SABER MAIS

TVUFG. *Ei! Se liga na UFG - Destilação Simples*. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=acVs60z41tc>>.

FERREIRA, Edilene Cristina; MONTES, Ronaldo. A química da produção de bebidas alcoólicas. *Química Nova na Escola*, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/exper1.pdf>>.

MACEDO, Francisca Liliane de; SANTANA, Iany Silva de; DANTAS, Josivânia Marisa. Ensinando Química de forma contextualizada a partir da fermentação alcoólica do suco de caju. Em: Encontro Nacional de Ensino de Química. 16. Salvador – BA, 2012.

BELTRAN, Maria Helena Roxo. Destilação: a arte de “extrair virtudes”. *Química Nova na Escola*, n.4, 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/historia.pdf>>.

Portal São Francisco. *Fermentação Alcoólica*. Disponível em:

<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/quimica/fermentacao-alcoolica>>. Acesso em: 15 jan 2018.

Planeta Biologia. *O que é fermentação alcoólica*. Disponível em: <<https://planetabiologia.com/o-que-e-fermentacao-alcoolica/>>. Acesso em: 15 jan 2018.

TELEKEN, Joel Gustavo. *Destilação*. Disponível em:

<http://www.unicentro.br/posgraduacao/mestrado/bioenergia/material_didatico/2014/DESTILACA_O_Prof_Joel_538343204e119.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018



PETRÓLEO²⁴

OBJETIVOS

Relacionar teoria com a realidade em que vivemos. Desenvolver a criatividade para demonstrar os conhecimentos obtidos. Discutir sobre recursos energéticos e matéria-prima.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Química: reagentes, produtos e suas propriedades.

SÉRIES INDICADAS

Pode ser desenvolvida com qualquer série.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Na primeira parte da atividade, sugere-se uma aula expositiva e dialogada sobre o petróleo, como é feita sua extração, sua influência política e econômica no mundo, como e quanto podemos utilizá-lo. Durante a aula, é importante estimular discussões em todos os momentos sobre os temas.

Por fim, apresenta-se aos estudantes a seguinte questão: “o que aconteceria se o petróleo acabasse agora?”. Os estudantes devem desenvolver pesquisas sobre a questão e elaborar um vídeo simulando um cenário onde o petróleo não mais existe, mostrando assim as supostas consequências de seu fim.

TEMPO

A duração desta atividade é de uma aula (50 minutos) mais o tempo necessário para a exibição do vídeo.

²⁴ Descrito por João Vitor Bertazzi



ONDAS SONORAS²⁵

OBJETIVOS

Compreender o conceito de sonoridade. Relacionar sonoridade com os meios comunicativos existentes, como o rádio. Reconhecer a constante presença das ondas sonoras no dia a dia.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Ondas eletromagnéticas e sistemas de informação e comunicação. Ler e interpretar informações sobre ondas apresentadas em diferentes linguagens e representações. Reconhecer a constante presença das ondas sonoras no dia a dia, identificando objetos, fenômenos e sistemas que produzem sons.

SÉRIES INDICADAS

Indicado para os segundos anos do ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Notebook com microfone funcional.

Programa “Visual Analyser”.

Recipiente largo com água (bacia).

Mola slinky (popularmente conhecida como mola maluca).

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Aulas 1 e 2 - Sugere-se iniciar a sequência com uma aula expositiva e com diálogos utilizando ferramentas de apoio como multimídia com imagens ou vídeos para explicar o funcionamento de ondas sonoras, frequência, ondas estáticas, harmônicos, nós e comprimento de ondas. Utilize exemplos de instrumentos musicais que emitem diferentes frequências para uma mesma nota e qual a relação do comprimento de onda com este fenômeno. Para explicar a relação do comprimento de onda e frequência com o som que ouvimos pode ser utilizado como exemplo algum tipo de instrumento de sopro como a flauta. Explique aos estudantes como nossa voz é produzida, como rádios e televisões emitem os sons. Neste momento, aborde também como as ondas eletromagnéticas são usadas para as transmissões de sinal de rádio e televisão.

No final, pode-se utilizar a bacia com água e a corda para demonstrar aos estudantes como as ondas se propagam e também demonstrar como a posição dos nós em ondas estacionárias varia de acordo com sua frequência. No caso da bacia, pode-se utilizar o próprio dedo para causar as perturbações no meio quanto algum objeto que pode ser solto para gerar as ondas. No caso da mola, peça a algum estudante que segure firmemente uma das pontas e então segurando outra ponta da mola um pouco esticada movimente-a para cima e para baixo a fim de gerar as ondas, tente manter uma mesma

²⁵ Descrito por Juliano Cavalcante Teixeira da Silva.



frequência no movimento para que os estudantes possam observar os nós com mais facilidade e em seguida aumente-a um pouco para que percebam como a posição dos nós mudam e também como a quantidade de nós aumenta de acordo com a frequência. Ainda com a mola, demonstre também como se propagam ondas longitudinais.

Aulas 3 e 4 - Após a apresentação dos conceitos das aulas anteriores, propõe-se que os estudantes confeccionem instrumentos musicais recicláveis usando latas com areia, latões, garrafas pet com água ou canos PVC.

Neste momento, pode ser interessante a utilização de programas de visualização de espectro para que os alunos possam observar o comportamento das ondas sonoras produzidas pelos instrumentos que estão criando. Caso utilize um notebook, pode-se usar o software “Visual Analyser”. Basta baixar, instalá-lo e ao abrir clicar no botão “On” localizado no canto superior esquerdo do aplicativo. Neste momento o aplicativo usará o microfone para exibir o espectro de frequência na parte superior do programa e o espectro de fase na parte inferior. Pode-se ainda clicar no botão “Freq. meter”, localizado a direita do botão “On”, e apagar o conteúdo do campo de digitação com título “%Power of peak” da nova tela e utilizar o valor “0” no lugar, assim os estudantes poderão observar a maior frequência que estiver sendo gerada naquele momento medida em hertz. Caso queira, utilize algum programa gerador de frequências para celular ou o próprio “Visual Analyser” para gerar diferentes ondas e observar o comportamento do espectro de acordo com certas notas tocadas, por exemplo.

Aulas 5 e 6 - Utilize destas aulas para que os alunos desenvolvam músicas de diferentes estilos utilizando os instrumentos criados como base sonora e rítmica.

Aulas 7 e 8 - Com os instrumentos e músicas já produzidos, realiza-se uma apresentação em algum ambiente com espaço na escola como, por exemplo, numa quadra poliesportiva.

TEMPO

8 aulas.

OBSERVAÇÕES GERAIS

Durantes as apresentações, os alunos não necessariamente precisam tocar apenas instrumentos confeccionados por eles mesmos, mas é interessante que a maior parte dos alunos participe tocando os instrumentos feitos durante a atividade.

PARA SABER MAIS

Laboratório caseiro: tubo de ensaio adaptado como tubo de kundt para medir a velocidade do som no ar. Disponível em: <<http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol10-Num2/a071.pdf>>.

Mago da Física – Ondas estacionárias. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pDkd-vO1x9k>>.

Como fazer uma flauta de PVC em A - How to Make a PVC Flute in A. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KnZeEWWHaLc>>.



BONJORNO, J. R. *Física: História e cotidiano*. Editora: FTD, ed 2. 2005.

KRUMMENAUER, W. L; PASQUALETTO, T. I; COSTA, S. S. C. O uso de instrumentos musicais como ferramenta motivadora para o ensino de acústica no ensino médio. *Física na escola*, v. 10 n. 2, 2009.

SAAB, S. C; BRINATTI, A. M. Laboratório caseiro: tubo de ensaio adaptado como tubo de kundt para medir a velocidade do som no ar. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. v. 22, n. 1: p. 112-120. Abr. 2005.



ELIMINANDO QUADRADOS^{26,27}

OBJETIVOS

O objetivo desta atividade era estudar um modelo discreto de função exponencial, construir gráficos de funções exponenciais com os dados obtidos no experimento.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

1ª série - Funções exponenciais e logarítmica, crescimento exponencial.

3ª série - Estudo das funções: gráficos, funções trigonométricas, exponencial, logarítmica e polinomiais.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

240 fichas iguais (quadrados de papel), com a face de cima diferente da de baixo.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Pode ser realizado com a turma em conjunto ou em duplas.

Lançar as fichas para o alto, ao caírem mostrarão faces diferentes para cima. Determinar um padrão para coletar, por exemplo: coletar as fichas que estão com a face azul para cima e contá-las. O que sobrar deve ser retirado do jogo. É necessário repetir o experimento 7 vezes, coletando os dados obtidos e construindo uma tabela relacionando os lançamentos com a quantidade de peças que ainda sobraram para serem jogadas. O próximo passo é construir o gráfico, representando os dados obtidos, sendo apresentados, no eixo x, os lançamentos e, no eixo y, as fichas restantes. Após a construção da tabela e traçado o gráfico, deve-se mostrar aos alunos a função que permeia a atividade.

TEMPO

Uma aula de 50 minutos.

OBSERVAÇÕES GERAIS

As fichas podem ser confeccionadas em casa, feito pelo professor ou pelo aluno.

PARA SABER MAIS

Neste site é possível encontrar uma descrição completa desta atividade e como preparar as fichas em casa: RECURSOS EDUCACIONAIS MULTIMÍDIA PARA A MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO..

Eliminando quadrados. Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1008>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

²⁶ Descrita por Ketilyn Safira Oliveira Santos

²⁷ Atividade baseada na proposta de Maria Zoraide M. C. Soares, Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1008>>



TORRE DE HANÓI²⁸

OBJETIVOS

Ao final dessa atividade, espera-se que os estudantes possam elaborar gráficos exponenciais através dos resultados obtidos através do jogo (Torre de Hanói), tomando por base os conteúdos abordados durante as aulas de matemática.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

Os conteúdos escolares envolvidos com essa atividade referem-se à disciplina de matemática, que são as relações de funções e crescimento exponencial, conforme o Currículo do Estado de São Paulo (2011, p. 68).

SÉRIES INDICADAS

As séries indicadas para a realização dessa atividade é a partir da primeira série do ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para a realização dessa atividade, sugere-se a confecção do jogo torre de Hanói. Como base para o jogo, é possível utilizar placa de isopor em forma de retângulo; como pinos, palitos de sorvete de madeira e os discos podem ser feitos em EVA colorido, de diferentes tamanhos. Sugere-se um jogo para cada dupla de estudantes.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Para a realização dessa atividade, é recomendado que os estudantes formem duplas ou trios, dependendo da quantidade de jogos disponível. Com os jogos distribuídos, cada grupo deve transferir todos os discos de um palito para outro, de maneira que os discos maiores não fiquem por cima dos discos menores. Deve-se tentar fazer o menor número de jogadas possível. Inicialmente, o número de discos disponíveis para o jogo é 3 (com no mínimo 7 jogadas), depois 4 (com no mínimo 15 jogadas) e, por último, 5 (com no mínimo 31 jogadas). Enquanto os estudantes jogam, os resultados da quantidade de jogadas podem ser anotados na lousa em forma de tabela, conforme a quantidade de discos.

Em seguida, com a tabela preenchida na lousa, é possível elaborar o gráfico exponencial com os dados obtidos pelos estudantes e analisá-los para poder notar que, quanto mais discos se utiliza, maior será o número de jogadas.

TEMPO

O tempo necessário para a realização dessa atividade é de 2 aulas de 50 minutos cada.

PARA SABER MAIS

Os materiais que podem auxiliar professores na realização dessa atividade são:

²⁸ Descrito por Gabriela Freitas Souza da Silva



RODRIGUES, C. I.; REZENDE, E. Q. F.; QUEIROZ, M. L. B. Torre de Hanói. Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1361>>. Acesso em março de 2018.

MANOEL, L. R. S. Torre de Hanói. Disponível em: <http://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/labmat/torre_de_hanoi.pdf>. Acesso em março de 2018.

SÃO PAULO. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências Humanas e suas tecnologias / Secretaria da Educação – São Paulo: SEE, 2010.*

MORELLI, H. Jogos em EVA – para fazer em casa- jogo Torre de Hanói. Faz fácil artesanato. Disponível: <<http://www.fazfacil.com.br/artesanato/eva-jogo-torre-hanoi/>>. Acesso em março de 2018.



DESAFIO DO SUCO DE LARANJA²⁹

OBJETIVO

O objetivo desta atividade está em estimular os alunos a compreenderem e utilizarem os conteúdos matemáticos envolvidos como ferramentas para solucionar cada etapa desta gincana.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

A atividade aborda a porcentagem, localização de pontos através de coordenadas no eixo cartesiano e sistemas lineares como conteúdos curriculares específicos da área de matemática.

SÉRIES INDICADAS

Pode ser realizada nos anos finais do ensino fundamental (8º e 9º ano) como também no ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Laranjas; Copos de medida; Jarras de plástico; Copos de plástico; Espremedor de laranja; Gelo; Água; Açúcar.

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Os estudantes devem ser divididos em grupos de cinco ou seis integrantes, que devem seguir um roteiro contendo as instruções para fazerem o suco de laranja.

Roteiro para os estudantes

Objetivo: preparar um suco com 40% de laranja e 60% de água.

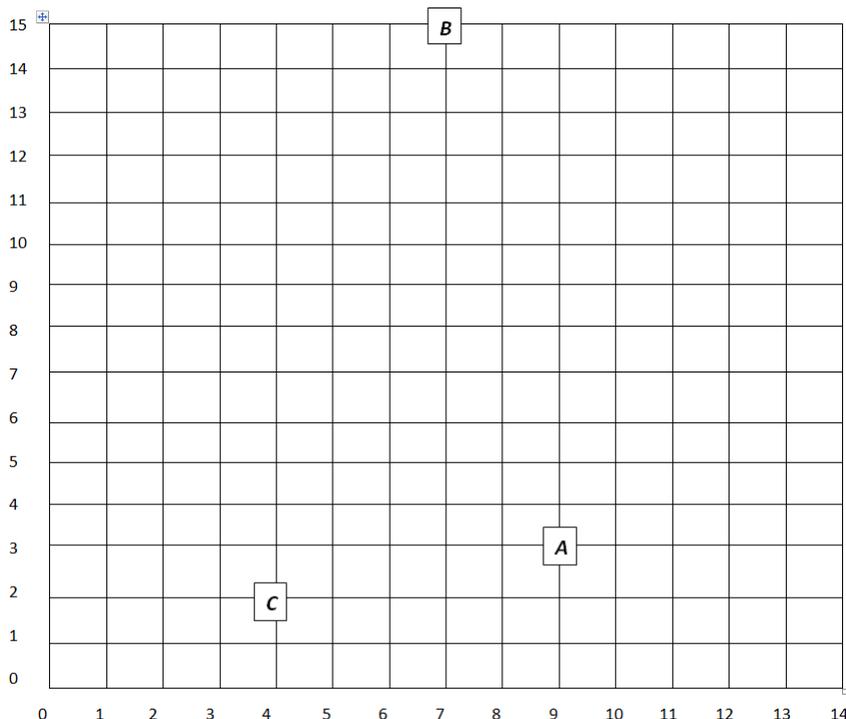
1º Passo – Compre as laranjas. Para descobrir em qual mercado deve ir, resolva o sistema a seguir:

$$\frac{x}{3} = y$$

$$2x - 4y = 6$$

Utilizando os valores de x e y, encontre o mercado no mapa (A, B ou C), siga até ele e compre 25% das laranjas disponíveis.

²⁹ Descrito por Fábio Rodrigues dos Santos



2º Passo – Esprema as laranjas e anote quantos mililitros de suco elas renderam, calcule a quantidade necessária de água para completar o seu suco. Compre a água no segundo mercado.

3º Passo – Ir até o mercado do açúcar e comprar 1 colher de café para cada 100mL de suco;

4º Passo – Ir até o mercado e comprar uma pedra de gelo para cada colher de açúcar;

5º Passo – Finalizar o suco e entregar, quem realizar tudo isso em menos tempo ganha a gincana;

Os mercados podem ser simulados com um cesto de laranjas em diferentes pontos da escola de forma, representando cada uma das coordenadas cartesianas.

O grupo que terminar primeiro vence a gincana, tendo o próprio suco como prêmio.

TEMPO

Considerando a aula expositiva sobre os dois assuntos (conteúdos) abordados, é possível realizar esta atividade (gincana) em duas aulas de 50 minutos.

OBSERVAÇÕES GERAIS

Sugerimos ao professor que aplicar a atividade, realizar uma abordagem teórica sobre os conteúdos matemáticos envolvidos na gincana.

ATIVIDADE SOBRE PORCENTAGEM³⁰³¹

OBJETIVO

De maneira geral, ao fim da atividade, esperamos que os alunos identifiquem situações de aprendizagem onde o cálculo com porcentagens seja importante na solução do problema, onde o fator da multiplicação e a utilização da regra de três não seja mais um obstáculo para o trabalho com porcentagem simples.

CONTEÚDOS ESCOLARES ENVOLVIDOS

A atividade aborda a porcentagem como conteúdo curricular específico e se reforça com o apoio de conteúdos secundários como a séria problemática da infecção por doenças sexualmente transmissíveis.

SÉRIES INDICADAS

Pode ser realizada nos anos finais do ensino fundamental (8º e 9º ano) como também no ensino médio.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Copinhos de plástico (café); Solução básica transparente; Água; Fenolftaleína

PROCEDIMENTOS E ORIENTAÇÕES

Os alunos devem ser dispostos em bancadas, de preferência no laboratório de química da escola. A cada aluno é entregue um copinho plástico contendo água ou uma solução básica (esta em menor quantidade de copos), isto sem a ciência dos mesmos. Depois o professor estimula os alunos a trocarem os conteúdos dos copos com quem acharem que devem, causando um intercâmbio dos líquidos dos copinhos dos alunos que obviamente se sentem mais íntimos, ligados por amizade por exemplo.

Em seguida, o professor adiciona gotas de fenolftaleína em todos os copinhos, indicando a coloração rosa para as soluções básicas. Para elucidar os alunos sobre a contaminação, fazendo uma comparação com as doenças sexualmente transmissíveis, o professor revela aos alunos qual era a quantidade inicial (antes do intercâmbio) de copos que estavam com a solução básica.

A curiosidade despertada nos alunos deve ser aproveitada para estimular o cálculo da porcentagem de “infectados” antes e depois do intercâmbio dos líquidos.

TEMPO

Considerando a aula expositiva sobre os dois assuntos (conteúdos) abordados podemos realizar esta atividade em duas aulas de 50 minutos.

³⁰ Descrito por Fábio Rodrigues dos Santos

³¹ Esta atividade também pode ser utilizada para abordar exclusivamente as DSTs, conforme apresentado em <goo.gl/e9qVDz>. Acesso em março de 2018.



OBSERVAÇÕES GERAIS

O professor pode propor uma pesquisa para casa, conforme surgirem interesses específicos da classe, como, por exemplo, o tema das doenças sexualmente transmissíveis. A busca de dados relacionando o número de brasileiros infectados pelo HIV também pode ser uma excelente pesquisa, solicitando que o aluno realize o cálculo da relação entre infectados e não infectados no Brasil.