



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA
FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DE PONTA GROSSA



JOGO PERFIL ORGÂNICO AMINAS: ALGUMAS SUGESTÕES DE INSERÇÃO NA SALA DE AULA.

Perfil Orgânico Aminas

ELAINE DA SILVA RAMOS
ROSEMARI MONTEIRO CASTILHO FOGGIATTO SILVEIRA
ELENISE SAUER

PONTA GROSSA
AGOSTO-2013

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tabuleiro do jogo.....	11
Figura 2 – Peões do jogo.....	11
Figura 3 – Fichas do jogo.....	12
Figura 4 – Carta adrenalina.....	12
Figura 5 – Carta anilina.....	12
Figura 6 – Carta atropina.....	13
Figura 7 – Carta bufotenina.....	13
Figura 8 – Carta anfetamina.....	13
Figura 9 – Carta ácido p-aminobenzoico.....	13
Figura 10 – Carta acetaminofeno.....	14
Figura 11 – Carta cafeína.....	14
Figura 12 – Carta cocaína.....	14
Figura 13 – Carta codeína.....	14
Figura 14 – Carta codeína.....	15
Figura 15 – Carta capsaicina.....	15
Figura 16 – Carta cadaverina.....	15
Figura 17 – Carta dopamina.....	15
Figura 18 – Carta ecstasy.....	16
Figura 19 – Carta feniletilamina.....	16
Figura 20 – Carta histrionicotoxina.....	16
Figura 21 – Carta histamina.....	16
Figura 22 – Carta heroína.....	17
Figura 23 – Carta morfina.....	17
Figura 24– Carta mescalina.....	17

Figura 25 – Carta nicotina.....	17
Figura 26 - Carta noradrenalina.....	18
Figura 27 – Carta piridina.....	18
Figura 28 – Carta penicilina.....	18
Figura 29 – Carta quinina.....	18
Figura 30 – Carta sibutramina.....	19
Figura 31 – Carta serotonina.....	19
Figura 32 – Carta teobromina.....	19
Figura 33 – Carta putrescina.....	19
Figura 34 – Carta tetraciclina.....	20
Figura 35 – Carta xilocaína.....	20
Figura 36 – Carta amoxicilina.....	20
Figura 37 – Carta riboflavina.....	20
Figura 38 – Carta do jogo.....	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferenças entre as duas tradições da abordagem CTS.....	7
---	---

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
2.1	ENSINO DE QUÍMICA.....	5
2.2	ENSINO SOB A PERSPECTIVA CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS).....	6
2.3	JOGOS DIDÁTICOS.....	8
3	ELABORAÇÃO DO JOGO PERFIL ORGÂNICO AMINAS.....	10
3.1	Elaboração do jogo.....	10
4	REGRAS DO JOGO	21
4.1	Exemplo de uma rodada durante o jogo.....	21
5	EXEMPLOS DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES AO JOGO DESENVOLVIDAS VISANDO REFLETIR SOBRE AS IMPLICAÇÕES SOCIAIS	23
5.1	Sugestão de atividade para aprofundar as reflexões que envolvem as relações sociais função orgânica amina.....	23
6	REFERÊNCIAS	25
	ANEXO A – Folder das fórmulas estruturais	27
	ANEXO B – Texto: Aspectos toxicológicos de corante de alimentos.....	30
	ANEXO C – Texto: Por que o cigarro faz mal?	32
	ANEXO D – Texto: A síntese da malveína	35
	ANEXO E – Texto: Quais as semelhanças e diferenças entre as drogas?.....	37
	ANEXO F – Texto: O que significa para o meio ambiente a plantação de coca e a produção de cocaína na Amazônia?.....	40

1 INTRODUÇÃO

Neste manual objetiva-se fornecer as orientações necessárias para a elaboração e utilização do Jogo Perfil Orgânico Aminas em um enfoque CTS, este jogo é destinado a professores de Química que trabalham nas séries do Ensino Médio e Técnico.

Por meio da utilização do jogo sugere-se uma metodologia diferenciada a ser trabalhada com os alunos, sobre as funções orgânicas, em especial a Função Orgânica Amina. Conteúdos esses que são de grande importância para a formação do cidadão, visto que a Química Orgânica está presente na medicina, na bioengenharia, na nanotecnologia e em outras disciplinas é mais aparente que nunca (SOLOMONS; FRYHLE, 2005).

A ludicidade possui a habilidade de socializar e produzir prazer quando está sendo executada. Ela apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e pode ser empregada como atividade formadora e informadora sobre várias temáticas.

Essa ludicidade foi trabalhada por meio do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade - CTS, onde buscou-se instigar os alunos a refletirem sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DE QUÍMICA

A educação para a cidadania é função primordial da educação básica nacional, conforme dispõe a Constituição Brasileira e a legislação de ensino. Além disso, tal função tem sido defendida pelos educadores para o ensino médio, o qual inclui o ensino de química (SANTOS; SCHNETZLER, 1996)

A humanidade tem conhecido a cada novo dia vários avanços em diversas áreas de nosso conhecimento, inclusive da Química que a cada dia mais e mais produtos são lançados e utilizados pela população sem que se conheçam as suas principais implicações.

Isso deve nos auxiliar para promover um ensino de forma diferenciada em nossas escolas. Para isso acontecer os professores deveriam se desvincular das repetições do passado, explorar novos métodos para tornar mais atraentes suas aulas, no intuito de tornar elas cada vez mais prazerosas e podendo contribuir para a formação crítica desses cidadãos.

Com relação ao ensino de Química, as diretrizes curriculares contemplam que o conhecimento químico é de fundamental importância para contribuir na instrumentalização dos alunos para a tomada de decisões e para julgarem o que é importante para suas vidas, promovendo assim a cidadania (BRASIL, 1999).

O ensino de Química que desconsidera os fenômenos do cotidiano pode dificultar o processo de aprendizagem de alguns conceitos, contribuindo para o sentimento de rejeição da química pelos alunos. Dessa forma, se faz necessária a contextualização do conceito científico, ou seja, preparar um ambiente favorável, amigável e acolhedor para a construção do conhecimento, relacionando com o dia a dia do aluno e aplicando diretamente no processo de elaboração do conhecimento (GONÇALVES, 2003).

Os conteúdos da Química são geralmente apresentados de forma independente e desarticulados, isso poderá acarretar na dificuldade de aprendizagem. Na grande maioria das escolas, a aprendizagem em química é vista de forma fragmentada, desconhecendo-se as relações amplas dessa ciência no currículo como um todo (BOFF; FRISON, 1996). Por isso, o enfoque deste jogo busca promover um ensino mais contextualizado dos conceitos químicos, de forma a levar a possibilidades de reflexão sobre as questões científicas e tecnológicas

envolvidas nesse processo de estudo. O conteúdo escolhido foram as funções orgânicas, em específico o jogo contempla a função orgânica amina.

A Química Orgânica além de ser a parte que estuda os compostos do carbono, sendo eles centrais para a vida de nosso planeta. Ela está relacionada com vários compostos que fazem parte da estrutura de várias substâncias químicas encontradas em nosso cotidiano. Esses compostos além de apresentarem várias aplicabilidades também apresentam características específicas para cada função. E estas funções classificadas de acordo com a sua estrutura e propriedades físicas e químicas semelhantes.

Ao analisar o plano geral do ensino de química orgânica das principais escolas de ensino médio, observamos que o conteúdo programático tem sido trabalhado com rituais mecânicos de definições e nomenclaturas, restando aos alunos a memorização e o estudo de conteúdos não correlacionados com o cotidiano. Esta educação não propicia aos alunos os alicerces necessários que lhes permitam o raciocínio científico e o exercício pleno da cidadania (RODRIGUES et al., 2000).

A fim de contribuir para a mudança desse cenário desenvolveu-se um jogo didático para trabalhar a função orgânica amina em um enfoque CTS, visando trazer reflexões sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

2. 2 ENSINO SOB A PERSPECTIVA CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)

A sociedade se encontra, bem ou mal, cada vez mais dependente dos avanços científicos e tecnológicos e, se por um lado, a ciência e as máquinas estão à disposição para os mais variados fins, por outro, criam-se novas demandas de energia e matéria prima, e também o homem adquire novos hábitos de vida diária (RICARDO, 2007).

O movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu a partir da década de 70, mas só há 20 anos vem tomando força no Brasil (LINSINGEN, 2007). Os estudos CTS, refletem no campo educativo uma nova percepção da ciência e da tecnologia e de suas relações com a sociedade.

Nesse contexto é que surgem no campo de estudos CTS duas tradições, cada uma com seu interesse e pontos de partida, a tradição europeia e a norte-

americana. A seguir no Quadro 1 são apresentadas as principais diferenças entre essas duas tradições.

TRADIÇÃO EUROPEIA	TRADIÇÃO AMERICANA
Institucionalização acadêmica na Europa (em suas origens)	Institucionalização administrativa e acadêmica nos Estados Unidos (em suas origens)
Ênfase nos fatores sociais antecedentes	Ênfase nas consequências sociais
Atenção à ciência e, secundariamente, à tecnologia	Atenção na tecnologia e, secundariamente, na ciência
Caráter teórico e descritivo	Caráter prático e valorativo
Marco explicativo: ciências sociais (sociologia, psicologia, antropologia, etc.)	Marco evolutivo: ética, teoria da educação, etc.

Quadro 1 – Diferenças entre as duas tradições da abordagem CTS.

Fonte: Garcia et al., (1996, p. 69)

Ambas possuem um mesmo objetivo, que é o de ultrapassar a visão positivista, herdada do que sejam ciência e tecnologia, buscando um melhor entendimento das suas relações com a sociedade, proporcionando uma nova compreensão da relação entre ciência-tecnologia-sociedade (SILVEIRA, 2007).

Solomon (1988) propõe que os currículos com o enfoque CTS deveriam salientar para o caráter provisório e incerto das teorias científicas. Com isso os alunos poderiam estar avaliando as aplicações e implicações que a ciência nos traz, levando em conta várias opiniões.

Nos conteúdos dos currículos com enfoque CTS apresenta-se a ciência de forma ampla, onde são discutidos vários aspectos além da investigação científica e dos significados dos conceitos, ele deve possuir uma visão reflexiva e multidisciplinar da ciência.

Deve-se preparar o cidadão para que ele possa mexer com as ferramentas e participe do processo de intervenção desses meios em nossa sociedade, pela busca de um ambiente favorável e sustentável, motivos esses que permeiam o enfoque CTS.

Ressalta-se a potencialidade na contribuição do ensino de Química para a formação de cidadãos mais conscientes e críticos frente às aplicações e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade. Essa perspectiva se insere nas orientações CTS para o currículo de ciências. Visando tornar cidadãos conscientes e críticos frente às aplicações e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade (FIRME; AMARAL, 2008).

O Movimento CTS tem como base a constatação de que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia não necessariamente apresenta uma relação linear e automática com o bem-estar social. Dessa forma, a ciência e a tecnologia tornaram-se alvos de um olhar mais crítico (AULER; BAZZO, 2001).

Pode-se dizer que o objetivo central desta concepção é o desenvolvimento de uma cidadania responsável, ou seja, útil para tornar cidadãos críticos e cientes da evolução da ciência e tecnologia (SANTOS, 2005).

Esses principais objetivos foram tentados alcançar por meio das cartas contidas no jogo didático, que além de permitir uma revisão e conteúdos, explora as questões de cunho científico e tecnológico relacionados com as questões da sociedade.

Nesse jogo tendo em vista a complexidade e a importância do conteúdo relacionado com a função orgânica Amina, pensou-se numa forma mais dinâmica para trabalhar utilizando essa atividade lúdica de forma a resgatar um pouco a ludicidade e a interação que existe nos adolescentes.

2.3 JOGOS DIDÁTICOS

A ludicidade possui a habilidade de socializar e produzir prazer quando está sendo executada. Ela apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e pode ser empregada como atividade formadora e informadora sobre várias temáticas.

O jogo é mais antigo que a cultura, já que esta pressupõe a existência da sociedade humana, enquanto o jogo pode ser identificado no comportamento dos animais, que antecederam o ser humano. Além disso, ele encerra um sentido em si mesmo, implica a presença de um elemento não material em sua essência, uma espécie de espírito do jogo, que ultrapassa os limites das atividades físicas ou biológicas (HUIZINGA, 2007).

O jogo, nas suas diversas formas, auxilia no processo ensino-aprendizagem, tanto no desenvolvimento psicomotor, isto é, no desenvolvimento da motricidade fina e ampla, bem como no desenvolvimento de habilidades do pensamento, como a imaginação, a interpretação, a tomada de decisão, a criatividade, o levantamento de hipóteses, a obtenção e organização de dados e a aplicação dos fatos e dos princípios às novas situações que, por sua vez, acontecem quando jogamos, quando

obedecemos a regras, quando vivenciamos conflitos numa competição, etc. (CAMPOS, 2006).

Para Soares (2004), atividades como jogos e/ou brincadeiras podem ser usadas para apresentar obstáculos e desafios a serem vencidos, como forma de fazer com que o indivíduo atue em sua realidade, o que envolve, portanto o interesse e o despertar desse.

Com o jogo didático poderá ser possível envolver o aluno em sua própria aprendizagem, dentro dos seus limites, de suas possibilidades, do seu conhecimento, e assim fazendo com que ele descubra prazer em aprender, em estudar.

Sabe-se que as atividades lúdicas não irão acabar com a complexidade que envolve todo o nosso processo educativo, mas que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Elas contribuem para que os ambientes escolares se tornem cada vez mais alegres e favoráveis para o ensino de Química.

Para Cunha (2012), avaliando a importância do lúdico no desenvolvimento sócio-cognitivo afirma que possibilita estimular habilidades, levando o estudante ao estabelecimento de relações mais abrangentes e criativas do ser humano. Nesse caso, aplicado aos alunos do ensino médio, para o ensino com o tema de funções orgânicas.

O jogo ligado à disciplina que está sendo veiculada aos alunos, neste estudo a química orgânica, pode contribuir para ampliar suas habilidades conceituais, ocorrendo assim um processo interpessoal e um intrapessoal.

No caso específico do ensino da química, a busca pelo estímulo para o ensino deve ter uma abordagem que permita ampliações para relacionar diversas questões promovendo assim, o pensamento crítico de nossos alunos.

A utilização de um jogo didático de química com a finalidade de proporcionar o conhecimento amplo das representações utilizadas em química parece ser bem promissora, especialmente quando se deseja desenvolver no estudante a capacidade de entender os conceitos químicos e aplicá-los em contextos específicos (CUNHA, 2012).

3 ELABORAÇÃO DO JOGO PERFIL ORGÂNICO AMINAS

Autores como Cunha (2012), Soares (2008), Souza e Silva (2012), acreditam que o ensino por meio de jogos pode contribuir para a aprendizagem, reflexão e formação crítica dos indivíduos. Como meio útil capaz de instigar os alunos para as implicações sociais e aplicações desses compostos, mediante a inserção do conhecimento de funções orgânicas utilizando a ludicidade como instrumento para essa mediação.

Com o propósito de motivar os alunos a perceberem que o conhecimento químico é aplicado em várias situações da vida, elaborou-se um jogo denominado PERFIL ORGÂNICO AMINAS, o qual oferece os conhecimentos sobre a função orgânica amina contextualizando o conteúdo com as situações problema abordadas pelo jogo, propondo ao aluno questionar sobre as questões colocadas nas cartas e poder usar esse conhecimento para tomar decisões em sua vida cotidiana. O diferencial do jogo está nisso. Pois a pesquisa que se efetuou, foi encontrado apenas um jogo de química orgânica com esse enfoque.

Com o jogo, se pretendeu proporcionar uma revisão do conhecimento ensinado, instigando-os a refletir sobre as implicações sociais da função orgânica amina. Neste jogo (PERFIL ORGÂNICO AMINAS), as situações problema identificadas no jogo, são aplicações e implicações que acontecem na sociedade com o uso dos compostos que contém a função orgânica amina. Para a elaboração do jogo seguiu-se alguns passos descritos a seguir.

3.1 Elaboração do jogo

A construção desse jogo didático partiu da intenção de se elaborar um material em que além de abordar e revisar os conteúdos químicos trabalhados, também trouxesse questões para discussões de situações reais dessa aplicação e implicações do conhecimento científico estudado.

Para a elaboração deste jogo, partiu-se de um jogo de tabuleiro com dicas e respostas já existente conhecido como PERFIL da companhia de brinquedos GROW®, no qual se descrevem vários objetos, animais e pela descrição o indivíduo tem que adivinhar de quem estamos falando. No jogo desenvolvido para este estudo, também existiram dicas sobre as características dos compostos contemplados nas cartas.

O jogo foi elaborado com uma trajetória a ser percorrida em forma da letra N (figura 2). A escolha pela letra se deu em razão do elemento químico ser representativo da função nitrogenada amina.

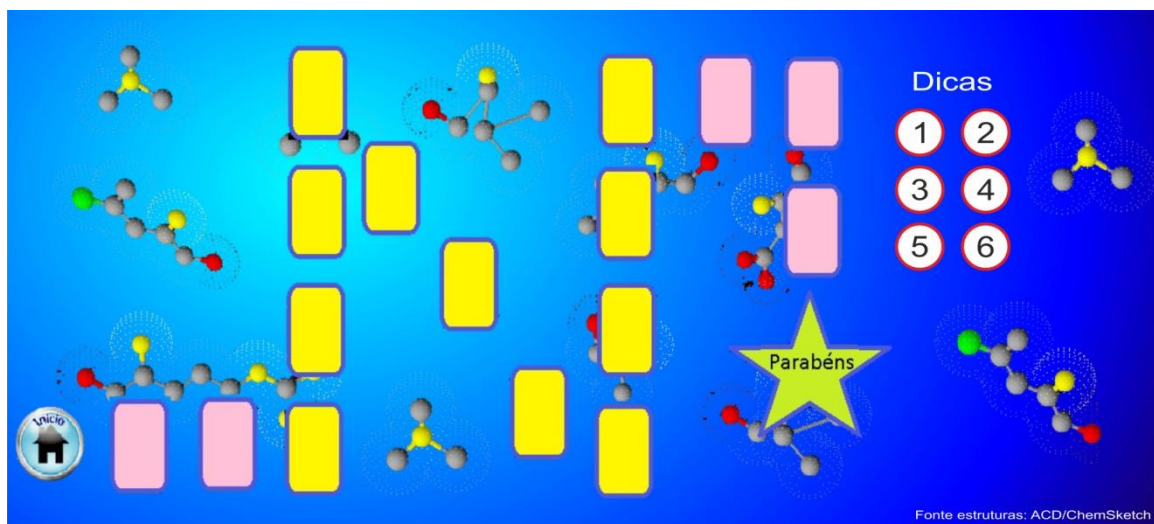


Figura 1 – Tabuleiro do jogo
Fonte: Autora

O jogo de tabuleiro é constituído por 16 casas, 5 peões e 6 dicas. Os peões e as fichas das dicas foram construídos de madeira (figuras 3 e 4) em cores diferentes, para facilitar a identificação de cada jogador. As dicas foram confeccionadas todas de uma cor só. E o tabuleiro foi impresso em papel colorido e cartonado.



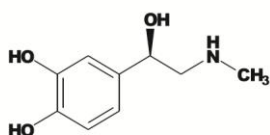
Figura 2 – Peões do jogo
Fonte: Autora



Figura 3 – Fichas do jogo
Fonte: Autora

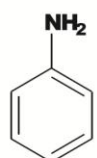
A confecção das cartas foi em papel cartonado, com a numeração de 1 a 34. O número de dicas foi alterado do jogo original que havia 20 dicas, para 6, isso se deu para dar mais dinâmica ao jogo, que por ter um caráter educativo muitas vezes o tempo para ser aplicado é escasso.

A ordem das dicas não é a mesma para todas as cartas, pois se fizéssemos as mesmas ordens os alunos já poderiam identificar as posições das dicas e o jogo perderia essa característica de reflexão proporcionada por determinadas dicas das cartas. As cartas do jogo são apresentadas nas figuras abaixo:



1. Veja a fórmula estrutural.
2. Esse composto é um hormônio e um neurotransmissor.
3. Secretado pelas glândulas suprarrenais
4. Na estrutura está presente as funções álcool e fenol.
5. Não causo dependência, apenas aumento os batimentos cardíacos.
6. O conhecimento científico é neutro? Justifique.

ADRENALINA
1

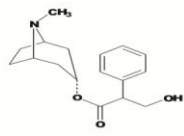


1. Sua fórmula molecular é: C_6H_7N
2. Composto utilizado para fazer tinturas sintéticas.
3. Usada na matéria-prima de alguns corantes.
4. Posso ser utilizada na ingestão, já que sou matéria prima de corantes?
 sim não
5. A nomenclatura oficial é fenilalanina.
6. Veja a fórmula estrutural.

ANILINA
2

Figura 4 – Carta adrenalina

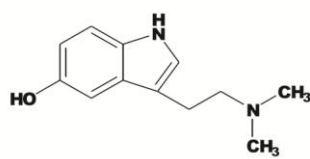
Figura 5 – Carta anilina



1. Sua fórmula molecular é: $C_{17}H_{23}NO_3$
2. O composto é usado contra distúrbios gastrointestinais e tratamento da úlcera
3. Quem decide as questões da ciência e da tecnologia?
 cientistas – Avance 1 casa
 população – Avance 1 casa
 cientistas, políticos e população – Avance 3 casas
4. Na estrutura está presente as funções orgânicas álcool e éster.
5. Veja a fórmula estrutural.
6. Meu composto é um medicamento

ATROPINA 3

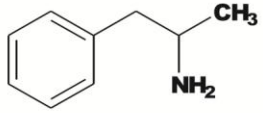
Figura 6 – Carta atropina



1. O composto é um alcaloide com efeitos alucinógenos.
2. Sua fórmula molecular é: $C_{12}H_{16}N_2O$
3. A sociedade deve participar das decisões do desenvolvimento da ciência e tecnologia?
 não – volte uma casa.
 sim – avance 2 casas
4. Veja a fórmula estrutural.
5. A nomenclatura oficial é 5 - hidroxí - dimetilriptamina.
6. O composto pode ser encontrado na pele do sapo.

BUFOTENINA 4

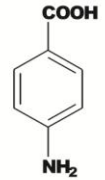
Figura 7 – Carta bufotenina



1. Sua fórmula molecular é: $C_9H_{13}N$
2. O composto é encontrado na forma de droga sintética.
3. Como você vê a relação entre a ciência e a tecnologia? sem relação – fica na mesma posição. com relação – avança 2 casas
4. O composto estimula o sistema nervoso central (SNC)
5. O composto é utilizado como descongestionante nasal.
6. Veja a fórmula estrutural.

ANFETAMINA 5

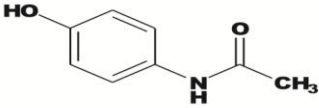
Figura 8 – Carta anfetamina



1. Sua fórmula molecular é: $C_7H_7NO_2$
2. As vitaminas podem se apresentar de forma sintética. Então podemos sair comprando nas farmácias e tomando?
3. O composto é um pó cristalino de cor branca
4. Veja a fórmula estrutural.
5. Existe um anel benzênico e um ácido carboxílico em minha estrutura.
6. O composto é usado como vitamina.

**ÁCIDO P-AMINO BENZOICO
(VITAMINA B10)** 6

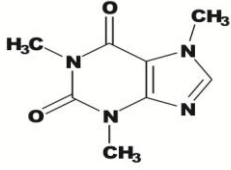
Figura 9 – Carta ácido p-aminobenzoico



1. Conhecido popularmente como paracetamol.
2. Sua fórmula molecular é: $C_8H_9NO_2$
3. O composto é um pó cristalino solúvel em água.
4. A molécula é uma amina secundária
5. Uso prolongado e indiscriminado pode causar doenças e problemas no fígado.
6. Utilizado como analgésico e antitérmico.

ACETAMINOFENO 7

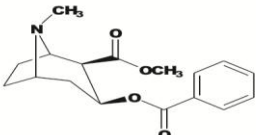
Figura 10 – Carta acetaminofeno



1. Utilizado como um estimulante cardíaco e respiratório e como diurético.
2. Sua fórmula molecular é: $C_8H_{10}N_4O_2$
3. Substância encontrada em folhas e frutos.
4. Essa substância pode te deixar acordado toda a noite.
5. Muitas vezes é misturada a cocaína ilegal.
6. Veja a fórmula estrutural.

CAFEÍNA 8

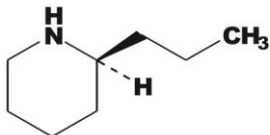
Figura 11 – Carta amina



1. Uma droga não legalizada e seu uso causa dependência.
2. Sua fórmula molecular é: $C_{17}H_{21}NO_4$
3. É um alcaloide utilizado como droga.
4. Veja a fórmula estrutural.
5. Quando descoberta era utilizada como anestésico.
6. A sua extração é da planta *Erythroxylum coca*.

COCAÍNA 9

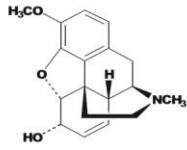
Figura 12 – Carta cocaína



1. Sua fórmula molecular é: $C_8H_{17}N$
2. Veja a fórmula estrutural.
3. A substância é obtida pela planta *Conium maculatum*.
4. Nativa da Europa, do Médio Oriente e da bacia mediterrânica.
5. Substância culpada pela morte do filósofo grego Sócrates.
6. O uso em doses elevadas pode ocasionar a morte.

CONIINA 10

Figura 13 – Carta coniina

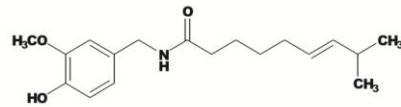


1. Obtida pela morfina.
2. Sua fórmula molecular é: $C_{18}H_{21}NO_3$
3. Veja a fórmula estrutural.
4. Dependendo da dosagem essa substância pode causar dependência.
5. A utilização para tratamento de dores moderadas.
6. Na estrutura estão presentes as funções álcool e éter.

CODEÍNA

11

Figura 14 – Carta codeína



1. Sua fórmula molecular é: $C_{18}H_{27}NO_3$
2. O sabor ácido da pimenta (verde ou vermelha) é causado por esta substância.
3. Na estrutura estão presentes as funções fenol e éter.
4. Veja a fórmula estrutural.
5. Você acredita que a utilização da maioria dos compostos derivados da função amina são benéficos? Explique.
6. Alguns estudos associam esse composto ao tratamento da artrite reumatoide, circulação e anticoagulante.

CAPSAICINA

12

Figura 15 – Carta capsaicina

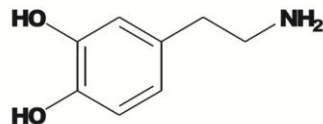


1. Substância produzida através da descarboxilação de ácidos aminados.
2. A nomenclatura oficial é 1,5-diaminopentano.
3. Um dos principais elementos responsáveis pelo odor dos cadáveres.
4. Sua fórmula molecular é: $C_5H_{14}N_2$
5. Produzida também em pequenas quantidades pelos seres vivos animais e vegetais.
6. Parcialmente responsável pelo odor característico do sêmen e das infecções vaginais.

CADAVERINA

13

Figura 16 – Carta cadaverina

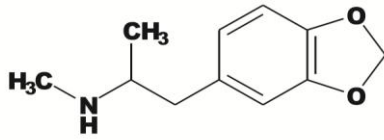


1. Sua fórmula molecular é $C_8H_{11}NO_2$
2. Veja a fórmula estrutural.
3. Não é sintética, sua produção é pelo próprio organismo.
4. Um importante neurotransmissor no cérebro humano.
5. A liberação no sangue dessa substância é realizada principalmente quando comemos chocolate ou praticamos atividades físicas.
6. Desordens de níveis no organismo, estão associadas a alterações psíquicas.

DOPAMINA

14

Figura 17 – Carta dopamina

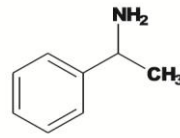


1. É considerada um alucinógeno.
2. Veja a fórmula estrutural.
3. Substância perigosa quando utilizada por jovens e adolescentes em baladas e festas rave.
4. Substância presente em uma música.
5. Sua fórmula molecular é: C₁₁H₁₅NO₂
6. Popularmente conhecida como pílula do amor.

ECSTASY

15

Figura 18 – Carta ecstasy

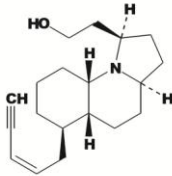


1. Alcaloide natural semelhante as anfetaminas
2. Sua fórmula molecular é: C₈H₁₁N
3. Veja a fórmula estrutural
4. É um neurotransmissor, estimulante e anti-depressivo.
5. Fabricada em nosso cérebro da tirosina, um elemento de proteína
6. Níveis metabólicos são geralmente baixos nos fluidos biológicos de pessoas com depressão

FENILETILAMINA

16

Figura 19 – Carta feniletilamina

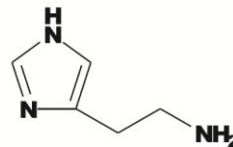


1. Alguns sapos da floresta amazônica são minúsculos, belos e produzem esse veneno.
2. Veja a fórmula estrutural
3. A fórmula molecular C₁₉H₂₉NO
4. Na estrutura está presente a função orgânica álcool.
5. Os sapos foram usados, durante muito tempo pelos nativos da região para envenenar suas flechas usadas em caças.
6. Substância que tem efeito sobre a transmissão neuromuscular proporcionando dores.

HISTRIONICOTOXINA

17

Figura 20 – Carta histrionicotoxina

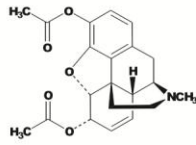


1. Utilizada como medicamento, no tratamento de alergias.
2. Há três nitrogênios em sua estrutura.
3. As descobertas científicas são feitas a favor da tecnologia? Justifique.
4. Veja a fórmula estrutural.
5. Sua fórmula molecular é: C₅H₉N₃
6. Sintetizada no início do século XX, mas apenas mais tarde foram elucidadas suas propriedades

HISTAMINA

18

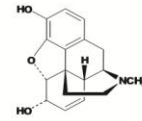
Figura 21 – Carta histamina



1. Sua fórmula molecular é: $C_{21}H_{23}NO_5$
2. É uma droga derivada da papoula, sintetizada a partir da morfina.
3. Veja a fórmula estrutural.
4. Substância que atua sobre receptores cerebrais específicos, provocando um funcionamento mais brando do sistema nervoso e respiratório.
5. Alguns usuários inalam ou aspiram podendo levar a morte.
6. O uso excessivo pode causar dependência.

HEROÍNA

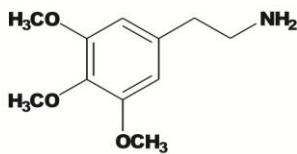
19

Figura 22 – Carta heroína

1. O uso pode ser de forma medicamentosa em tratamentos de pessoas com câncer.
2. Utilizada de maneira indiscriminalizada, posso causar dependência.
3. Substância descoberta em 1805, pelo assistente de farmácia Friedrich Sertuner, ao isolar este alcaloide a partir da resina da papoula (*Papaver somniferum*).
4. Veja a fórmula estrutural.
5. Composto de forma injetável ou em comprimidos.
6. Sua fórmula molecular é: $C_{17}H_{19}NO_3$

MORFINA

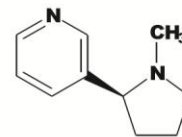
20

Figura 23 – Carta Morfina

1. Nomenclatura oficial é 3,4,5-trimetoxifenetilamina.
2. Usada inicialmente em rituais e prática etnomédicas de várias tribos.
3. Substância que provoca alucinações com os olhos abertos e fechados.
4. Essa substância tem presente um anel aromático.
5. Veja a fórmula estrutural.
6. Utilizada como droga. E seu uso contínuo pode causar dependência.

MESCALINA

21

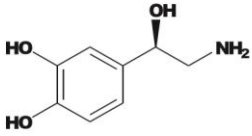
Figura 24 – Carta mescalina

1. Principal alcaloide do tabaco
2. Cerca de 30% da população brasileira adulta é viciada nessa substância.
3. É uma droga legalizada.
4. Essa substância tem um efeito estimulante e, após algumas tragadas profundas, tem efeito tranquilizante, bloqueando o stress.
5. Sua fórmula molecular é: $C_{10}H_{14}N_2$
6. Em doses excessivas, é extremamente tóxica: provoca náusea, dor de cabeça, vômitos, convulsão, paralisia e até a morte.

NICOTINA

22

Figura 25 – Carta nicotina

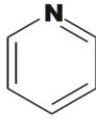


1. O nome comercial é levarterenol
2. Sua fórmula molecular é: $C_8H_{11}NO_3$
3. Substância que influencia o humor, ansiedade, sono e alimentação .
4. Substância liberada em doses pelo organismo.
5. Veja a fórmula estrutural.
6. Substância que mantém a pressão sanguínea em níveis normais.

NORADRENALINA

23

Figura 26 – Carta noradrenalina

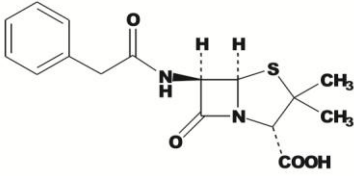


1. Substância que pode entrar no organismo humano por inalação ou ingestão.
2. Pode atuar como irritante cutâneo, ocular e respiratório.
3. Sua fórmula molecular é: C_5H_5N
4. É uma amina aromática.
5. Veja a fórmula estrutural.
6. Pode atuar como transportadora de elétrons no organismo.

PIRIDINA

24

Figura 27 – Carta piridina

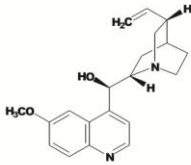


1. É usada como antibacteriana.
2. Veja a fórmula estrutural.
3. É um medicamento pertencente a classe dos antibióticos, cujo princípio ativo é a Benzatina.
4. Substância vendida comercialmente com o nome de Benzetacil .
5. No local da aplicação da injeção pode ocorrer: erupção da pele; urticária.
6. A sua descoberta em 1928 por Alexander Fleming

PENICILINA

25

Figura 28 – Carta penicilina

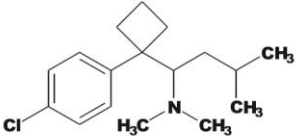


1. Usada no tratamento da malária.
2. Veja a fórmula estrutural.
3. É um elemento natural retirado da casca de uma planta medicinal conhecida como *Cinchona calisaya* ou popularmente Quina-amarela.
4. Em sua estrutura existem anéis aromáticos.
5. A sobredose ocorre com doses entre 2 a 8 gramas e pode provocar a morte.
6. Sua fórmula molecular é: $C_{20}H_{24}N_2O_2$

QUININA

26

Figura 29 – Carta quinina



1. Usada para emagrecer, administrado oralmente para o tratamento da obesidade.

2. Veja a fórmula estrutural.

3. É considerada um moderador de apetite.

4. Substância que atua no hipotálamo, dando a sensação de saciedade.

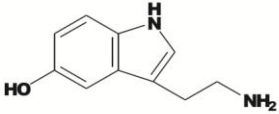
5. A ANVISA proibiu sua importação para o Brasil.

6. A substância pode causar efeitos adversos: aumento de pressão, taquicardia, palpitações.

SIBUTRAMINA

27

Figura 30 – Carta sibutramina



1. Esse composto orgânico é encontrado primeiramente no sangue.

2. Esse composto possui um papel no organismo de neurotransmissor no cérebro.

3. Veja a fórmula estrutural.

4. Esse composto possui um grupo fenol na estrutura.

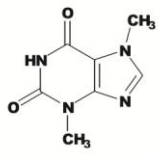
5. A falta dessa substância no organismo pode resultar em carência de emoção racional, sentimentos de irritabilidade, crises de choro, etc.

6. Sua fórmula molecular é: $N_2OC_{10}H_{12}$

SEROTONINA

28

Figura 31 – Carta serotonina



1. Sua fórmula molecular é: $C_7H_8N_4O_2$

2. Essa substância tem menos impacto no sistema nervoso central e estimula o coração em um maior grau.

3. Veja a fórmula estrutural.

4. Ainda que ela não seja uma substância viciante, foi apontada como causadora do vício por chocolate.

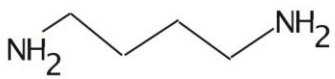
5. Substância que causa insônia, tremores, inquietude, ansiedade.

6. Substância que causa efeitos colaterais adicionais incluem perda de apetite, náusea, e vômito

TEOBROMINA

29

Figura 32 – Carta teobromina



1. Sua fórmula molecular é: $NH_2(CH_2)_4NH_2$

2. A nomenclatura oficial é butanodiamina.

3. A substância é formada na carne podre e a esta dá um odor característico.

4. Substância formada pela decomposição dos aminoácidos em organismos vivos e mortos.

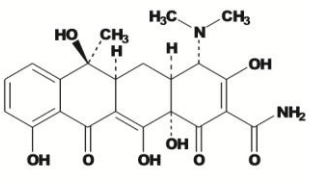
5. Veja a fórmula estrutural.

6. Substância presente no cheiro da manteiga rançosa, mau hálito, queijos fedorentos, etc.

PUTRESCINA

30

Figura 33 – Carta putrescina



1. Substância de fórmula molecular $C_{22}H_{24}N_2O_8$

2. Substância descoberta por Lloyd Conover da farmacêutica Pfizer.

3. Substância encontrada em cerveja produzida usando-se receita antiga dos egípcios.

4. Veja a fórmula estrutural.

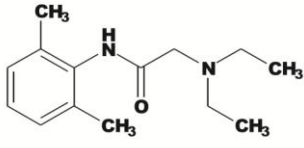
5. Essa substância possui essa denominação devido à minha estrutura química, formada por quatro anéis.

6. Substância do grupo de antibióticos usados no tratamento das infecções bacterianas.

TETRACICLINA

31

Figura 34 – Carta tetraciclina



1. É usada no tratamento da arritmia cardíaca.

2. Veja a fórmula estrutural.

3. Substância um pouco tóxica.

4. É usada em processos cirúrgicos.

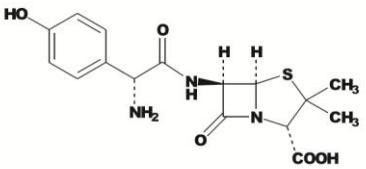
5. São raros os efeitos tóxicos dessa substância. Em geral só aparecem em decorrência de sobredose.

6. Substância conhecida também como lidocaína.

XILOCAÍNA

32

Figura 35 – Carta xilocaína



1. Composto indicado no tratamento de migralite, bronquite, faringite, otite, sinusite.

2. Composto que pode causar náusea, vômito, diarreia

3. Sua fórmula molecular é: $C_{16}H_{19}N_3O_5S$

4. Esse composto pode ser indicado para uso em antibioticoterapia em humanos.

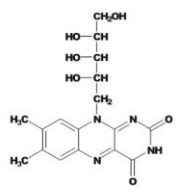
5. Veja a fórmula estrutural.

6. Composto pode ser ingerido via oral.

AMOXICILINA

33

Figura 36 – Carta amoxicilina



1. Substância conhecida também como vitamina B2.

2. Veja a fórmula estrutural.

3. É utilizada como corante alimentar

4. A deficiência no organismo dessa substância provoca rachaduras nos cantos da boca e nariz.

5. O organismo humano é incapaz de sintetizar.

6. Substância encontrada no leite e no ovo de galinha.

**RIBOFLAVINA
(VITAMINA B2)**

34

Figura 37 – Carta riboflavina

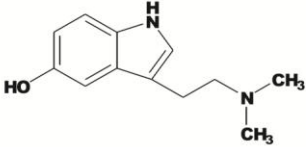
4 REGRAS DO JOGO

Para jogar o PERFIL ORGÂNICO AMINAS, os participantes devem seguir algumas regras:

- Primeiramente, os participantes do jogo devem ser distribuídos em 5 grupos e cada grupo deve receber um tabuleiro, 5 peões e 6 fichas de dicas. Para cada grupo sugere-se colocar um aluno com a função de mediador do jogo. Este aluno deve dar o início do jogo com a função de auxiliar no que for preciso, além disso, deverá anotar as dúvidas e reflexões levantadas pelos jogadores para discussão mediada pelo docente após o jogo.
- O jogo começará com os 5 peões na marca INÍCIO do tabuleiro.
- A ordem de início para a retirada das cartas é o sentido horário.
- O jogador que iniciará, puxa a carta e deverá solicitar ao outro participante o número da dica que ele quer (dicas 1 a 6). Nesse momento dois alunos estão jogando, enquanto os outros aguardam.
- O jogador terá que adivinhar qual é o composto da carta adquirida, podendo dar um palpite. O jogador quando acertar anda as casas do tabuleiro correspondentes ao número de dicas que restarem.
- A cada dica que ele pede, vai diminuindo o número de casas, até não restarem mais dicas.
- Terminando esse jogador, passa a outro que sorteia outra carta e assim o jogo dará continuidade.
- Terminará o jogo quem chegar até na marca do PARABÉNS primeiro, ou se as cartas acabarem, quem estiver na frente.

4.1 Exemplo de uma rodada durante o jogo

Em um grupo de 5 jogadores, iniciam jogando dois jogadores e um fica de mediador e os demais observando. O jogador 1 retira do baralho uma carta (Figura 38), o jogador 2 indicará a dica que ele deseja no tabuleiro. O jogador 2 podendo escolher um número entre 1 a 6 escolhe o número 3 e o jogador 1 lê a dica número 3 em voz alta para todos os jogadores.



1. O composto é um alcaloide com efeitos alucinógenos.

2. Sua fórmula molecular é: $C_{12}H_{16}N_2O$

3. A sociedade deve participar das decisões do desenvolvimento da ciência e tecnologia?
 não – volte uma casa.
 sim – avance 2 casas

4. Veja a fórmula estrutural.

5. A nomenclatura oficial é 5 - hidroxí - dimetilriptamina.

6. O composto pode ser encontrado na pele do sapo.

BUFOTENINA 4

Figura 38 – Carta do jogo

Nesse momento o papel do mediador será de anotar quais serão as indagações que os alunos terão, já que essa primeira dica faz com que ele pense sobre esse questionamento.

O jogador 2 que não quer arriscar pede mais uma dica, por exemplo, a número 1. Mesmo com essa dica o jogador 2 não quer arriscar e pede outra dica, a número 2. É interessante ressaltar que o objetivo aqui não é a memorização da fórmula molecular, mas levar o aluno a pensar o significado dos símbolos químicos. O jogador 2, não satisfeito com essas três dicas pede a dica número 5. No tabuleiro estão marcadas quatro dicas (1, 2, 3 e 5), restam ainda duas dicas que não foram lidas e mesmo assim o jogador 2 deseja arriscar e diz: Bufotenina.

Nesse caso o jogador 2 acertou e irá movimentar no tabuleiro apenas duas casas, pois foram usadas quatro dicas.

Agora o jogador 2 retira do baralho outra carta e novamente pede ao próximo jogador (3) que coloque a dica que ele quer indicando no tabuleiro, e assim se procederá o jogo sucessivamente.

5 EXEMPLOS DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES AO JOGO DESENVOLVIDAS VISANDO REFLETIR SOBRE AS IMPLICAÇÕES SOCIAIS

No estudo, durante a aplicação do jogo, os alunos fizeram alguns questionamentos sobre: o uso de corantes, tipos de corantes, se eles faziam mal para a saúde, se existia só um tipo de corante, se existem corantes naturais ou artificiais.

Para trabalhar o tema solicitou-se que eles lessem como tarefa de casa o texto seguinte: Anexo B.

Na aula seguinte os alunos se sentaram em forma de semicírculo sendo realizado debate sobre as questões seguintes:

- *Você sempre procura seus alimentos pela sua aparência?*
- *Existe algum problema o corante ser derivado do carvão mineral?*
- *Por que você acha que dos 90 corantes existentes, apenas 7 foram liberados?*
- *Quais as vantagens de um corante sintético? E suas desvantagens?*
- *Por que agora a “demanda” está maior para o corante natural?*

Outro aspecto que os alunos questionaram durante o jogo foi sobre o efeito da nicotina no organismo, seus principais componentes, por que o cigarro faz mal e como as pessoas que são fumantes não conseguem parar de fumar tão rápido. Para poder responder a essas e outras questões propôs-se a leitura e debate sobre o texto que se encontra no anexo C.

5.1 Sugestão de atividade para aprofundar as reflexões que envolvem as relações sociais função orgânica amina:

- dividir os alunos em grupos.
- distribuir textos que evidenciem a problemática social em relação a função orgânica amina. (como exemplo: Anexos D, E, F)
- solicitar que leiam, façam um resumo e levantem questionamentos.
- solicitar que cada grupo apresente suas reflexões/questionamentos em relação ao seu tema sobre os benefícios, malefícios, legalidade, e/ou outras implicações sociais.

Salienta-se que os textos que foram utilizados foram extraídos do livro didático (FONSECA, 2010) usado no colégio em que foi realizado o estudo, podendo assim ser substituído por outros da preferência do professor.

As reflexões feitas com os alunos são sugestões e exemplos da atividade desenvolvida nesse estudo, algumas surgiram do grupo de alunos participantes do estudo, outras foram indicações do docente. O docente ao trabalhar pode sugerir novas reflexões sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

6 REFERÊNCIAS

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Revista Ciência e Educação**, vol.7, n.1, 2001.

BOFF, E. T. O.; FRISON, M. D. Explorando a existência de cargas elétricas na matéria. **Química Nova na Escola**, n.3, p. 11-14, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

CAMPOS, M. C. R. M., **A importância do jogo na aprendizagem**, 2006. Disponível em: <http://www.psicopedagogiaonline.com.br> Acesso em 15 jun de 2013

CUNHA, M.B. da, Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula, **Química Nova na Escola**, Vol. 34, nº 2, p. 92-98, maio 2012.

FIRME, R. N. e AMARAL, E.M.R.; Concepções de professores de química sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e Suas Inter-Relações: Um Estudo Preliminar Para o Desenvolvimento de Abordagens CTS em Sala de Aula. **Revista Ciência & Educação**, v.14, n. 2, 2008.

FONSECA, M.R.M.da, **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**. 1ª edição, São Paulo: FTD, 2010.

GARCÍA G.M.I.; CERESO L.J.A.; LÓPEZ L.J.L, **Ciencia, Tecnologia y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Tecnos. Madrid. p. 327, 1996.

GONÇALVES, J.C; **Tabela Periódica Comentada**. Curitiba: Ed: Atômica, 2003.

HUIZINGA, J., **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LINSINGEN, I, V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino** (UNICAMP), v. 01, p. 17, 2007.

RICARDO, E.C., Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

RODRIGUES, J. ; AGUIAR, M.R.M.P; AGUIAR, M.R.M.P; SANTOS, Z. A. M. Uma Abordagem Alternativa para o Ensino da Função Álcool. **Química Nova na Escola**, nº12 , p.20 a 23, 2000.

SANTOS, M.E.N.V.M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, v. 2, 2005.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P., Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, nov. 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2013

SILVEIRA, R. F. **Inovação Tecnológica na visão dos gestores e empreendedores de incubadoras de empresas de base tecnológica, do Paraná (IEBT-PR):** desafios e perspectivas para a educação tecnológica, 2007, 274f. Tese de Doutorado – Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SOARES, M.H.F.B., **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química**, 2004, 203f. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2004.

_____, **Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações.** Guarapari: Ex Libris, 2008.

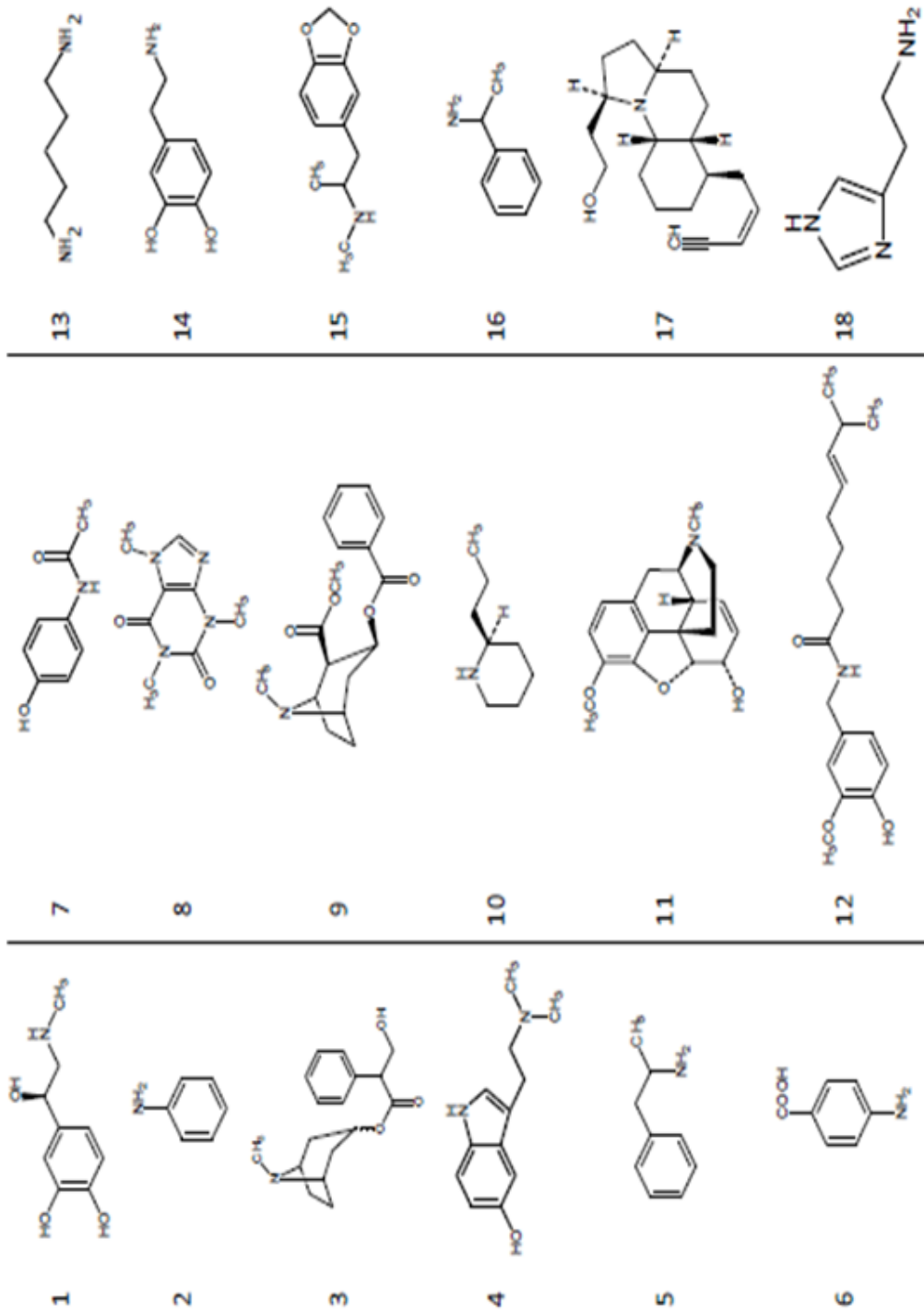
SOLOMON, J. Science technology and society courses: Tools for thinking about social issues. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p.379-387, 1988.

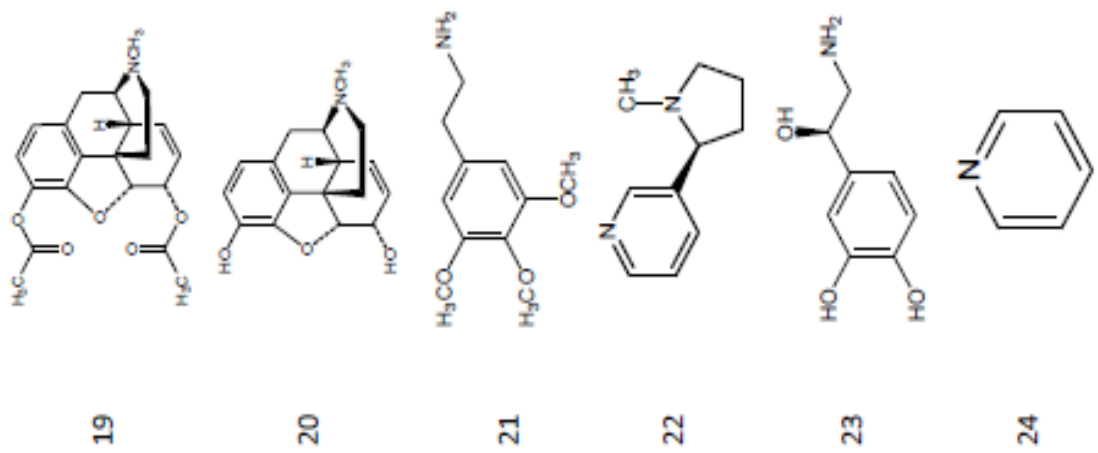
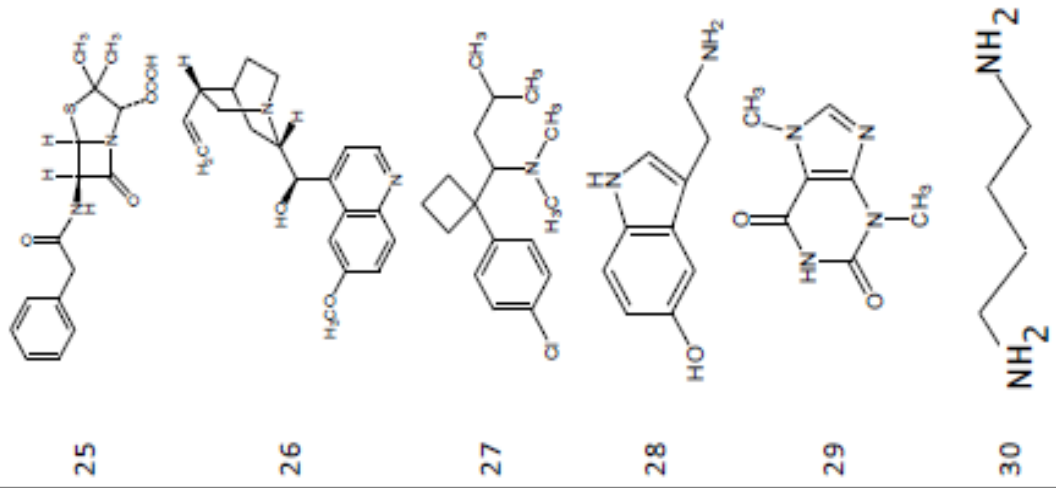
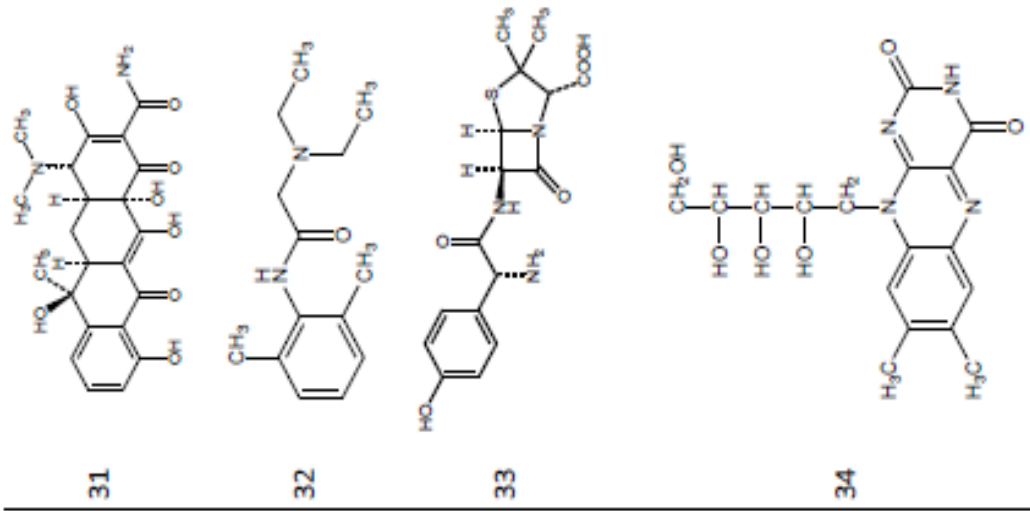
SOLOMONS, T. W. G. FRYHLE, C.B; **Química Orgânica.** 8ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2005.

SOUZA, H. Y. S.; SILVA C. K. O., **Dados Orgânicos: Um Jogo Didático no Ensino de Química**, Holos, Ano 28, Vol 3, 2012.

ANEXO A – Folder das fórmulas estruturais

ANEXO A





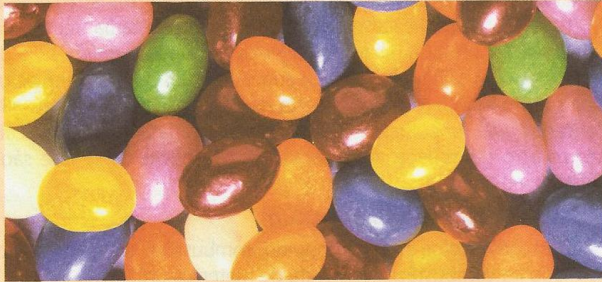
ANEXO B– Texto: Aspectos toxicológicos de corante de alimentos

ANEXO B

Aspectos toxicológicos dos corantes para alimentos

Até cerca de 1850, todos os corantes alimentícios provinham de fontes naturais, como cenoura (corante laranja), beterraba (vermelho), casca de uva escura (preto), ácido carmínico (vermelho), açafraão (ocre); caramelo ou açúcar queimado (marrom) etc.

Em 1856, a síntese da malveína deu origem a uma promissora indústria de corantes sintéticos. Esses corantes eram mais bonitos, mais baratos e mais bem aceitos por parte do consumidor e ocasionaram a rejeição do mercado aos corantes naturais.



PhotoDisc/Getty Images

No início, os corantes sintéticos eram usados basicamente para tingir tecidos. Em 1865, Friedrich Engelhorn fundou a BASF (Badische Anilin – & Soda – Fabrik AG), para produzir corantes derivados de alcatrão de hulha (carvão mineral). Em algumas décadas a empresa se tornou líder mundial no mercado de corantes, produzindo principalmente anilina (benzenoamina).

Em 1897 já eram fabricados inúmeros corantes sintéticos, que passaram a ser utilizados também pela indústria alimentícia. No final do século XIX, mais de 90 corantes sintéticos eram utilizados em alimentos. Em 1906 apareceu nos Estados Unidos a primeira legislação relativa à utilização de corantes na indústria alimentícia. Essa legislação autorizou o uso de 7 corantes sintéticos em alimentos, os outros 83 que eram empregados foram proibidos.

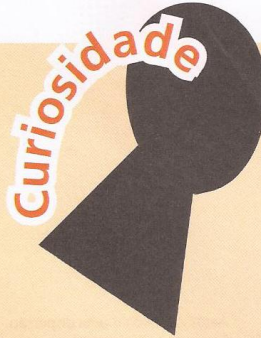
Desde essa época, pesquisas comprovaram que muitos corantes sintéticos são tóxicos e podem causar anomalias em recém-nascidos, distúrbios cardíacos ou cânceres.

Atualmente a Comunidade Econômica Europeia autoriza 11 corantes sintéticos para alimentos, principalmente em função das vantagens que apresentam em relação aos naturais.

Em geral, os corantes naturais são sensíveis à luz, ao calor, ao oxigênio ou à ação de bactérias, ou seja, não são estáveis.

Os sintéticos são mais estáveis, têm durabilidade maior e propiciam cores mais intensas. Também são utilizados em quantidades menores e são mais baratos que os naturais.

A partir de 1990, os Estados Unidos, a Inglaterra e a França passaram a investir na produção de corantes naturais para uso em alimentos processados industrialmente. Hoje, o maior domínio da estabilidade dos pigmentos, aliado a uma tendência geral para o "natural", provocou uma inversão na demanda de corantes a favor dos naturais.



Balas coloridas. Segundo a legislação vigente, os produtos que usam corantes devem trazer no rótulo da embalagem a classe do aditivo (corante) e o nome por extenso **ou** o número de inscrição INS. O corante amarelo de tartrazina causa tantos problemas de saúde (principalmente em crianças) que se tornou o único aditivo que, por lei, deve ter no rótulo o seu nome escrito por extenso e seu número de inscrição E102.

É importante observar que a quantidade máxima permitida por lei para o uso de corantes sintéticos em alimentos é extremamente pequena (da ordem de 10^{-4} g/100 g do alimento).

Para medir e controlar quantidades tão pequenas, são necessários equipamentos sofisticados e caros, aos quais os produtores de doces artesanais – algodão doce, raspadilha, balas e doces caseiros – não têm acesso.

Logo, é mais prudente optar pelo consumo de produtos alimentícios artesanais que não utilizem corantes sintéticos.

É preciso lembrar também que a tolerância a determinada quantidade de um aditivo alimentar está relacionada à massa corporal. Crianças que costumam atender prontamente ao apelo visual das cores fortes e brilhantes em geral possuem massa corporal baixa e são mais susceptíveis aos efeitos adversos desses aditivos.

ANEXO C– Texto: Por que o cigarro faz mal?

ANEXO C



– Por que o cigarro faz mal? Por que é difícil parar de fumar?

Aerossol sólido é uma dispersão coloidal na qual o dispersante (no caso do cigarro, a água) se encontra na fase gasosa e o disperso (nicotina, alcatrão e outras substância), na fase sólida.

Cigarro e gravidez não combinam

“[...] Abortos espontâneos, nascimentos prematuros, bebês de baixo peso e menor comprimento, hemorragia e morte de recém-nascidos são algumas das complicações do cigarro durante a gravidez.
[...]

Ao fumar um único cigarro, a mãe está transmitindo, através da corrente sanguínea, as quase 5 mil substâncias tóxicas presentes no cigarro para seu filho. No período de amamentação, o bebê recebe as substâncias através do leite materno. Os efeitos da exposição materna ao cigarro são drásticos: em poucos minutos, por exemplo, os batimentos cardíacos do feto aceleram, devido ao efeito da nicotina sobre o aparelho cardiovascular, além de aumentar as chances de o bebê desenvolver complicações respiratórias, asma e alergias.

É bom lembrar que esses riscos podem afetar também as gestantes que são fumantes passivas. As substâncias tóxicas da fumaça de ambientes com fumantes são absorvidas pela mãe e transmitidas para o feto. Por isso, é preciso evitar o cigarro, direta e indiretamente, durante os períodos de gestação e amamentação.
[...]

Ministério da Saúde. Extraído do site: <www.inca.gov.br/tabagismo/atuabilidade/ver.asp?id=584>. Acesso em: 4 abr. 2010.

A fumaça do cigarro é constituída de duas fases, a gasosa e a particulada. O que faz mal no cigarro, além de sua capacidade de desenvolver tolerâncias, levar à dependência e causar síndrome de abstinência, são as substâncias encontradas nessas duas fases.

Sob o ponto de vista toxicológico, as substâncias mais ativas da fase gasosa são o monóxido de carbono, a amônia e as nitrosaminas.

A fase particulada (ou condensada) é constituída de um aerossol sólido com substâncias voláteis incluídas e com aproximadamente de $1 \cdot 10^9$ a $5 \cdot 10^9$ partículas por mL de fumaça, cujo tamanho varia de 0,1 mm a 0,8 mm. Os filtros dos cigarros geralmente retêm 99% das partículas com diâmetro igual ou superior a 0,3 mm. Ao fumar um cigarro, um indivíduo absorve cerca de 10^{12} partículas; as mais altas concentrações de poluentes urbanos não ultrapassam 10^6 partículas por mililitro de fumaça. As substâncias mais ativas dessa fase são o alcatrão e a nicotina.

• **Monóxido de carbono, CO(g)**

É um gás incolor, inodoro, insípido, combustível, altamente tóxico, formado na combustão incompleta de materiais orgânicos.

O monóxido de carbono combina-se com a hemoglobina com uma facilidade cerca de 200 vezes maior que o oxigênio, de modo estável, impedindo que a hemoglobina em questão volte a transportar oxigênio no organismo. Por isso, o monóxido de carbono pode ser fatal se absorvido em grande quantidade.

• **Amônia, NH₃(g)**

É formada naturalmente na queima do tabaco e também é adicionada ao cigarro como agente de sabor. O problema é que a amônia é alcalina e a absorção da nicotina pelo organismo do fumante depende do pH do tabaco.

Um tabaco mais ácido (pH \approx 5,5) pode ser muito rico em nicotina, mas, sob o efeito da acidez, liberará uma quantidade bem menor da substância no organismo do fumante e essa liberação ocorrerá nos alvéolos pulmonares. O inverso acontece com um tabaco mais alcalino (pH \approx 8,5). Mesmo fumos pobres em nicotina liberarão mais dessa substância no fumante e, mais rapidamente, na mucosa bucal.

A amônia é uma substância básica, e sua adição reduz a acidez do fumo, tornando-o mais alcalino, logo fazendo com que libere mais nicotina. Mais nicotina implica maior dependência do cigarro e mais prejuízos à saúde. O teor de amônia nos cigarros brasileiros é bem elevado, variando entre 13,2 mg e 15,0 mg.

• **Nitrosaminas**

São consideradas uma das substâncias mais ativas no que diz respeito ao desenvolvimento de cânceres em humanos.

• **Alcatrão**

É um líquido negro e espesso que fica em parte retido no filtro do cigarro e em parte impregnado no pulmão dos fumantes. É tudo o que resta depois de extraídas a nicotina e a umidade do tabaco.

Quimicamente é constituído principalmente por hidrocarbonetos

aromáticos policíclicos, HPAs, alguns dos quais são comprovadamente carcinogênicos, como, por exemplo, o benzopireno.

O alcatrão contém ainda vários outros compostos, como fenóis, cresóis, nitrosaminas não voláteis (N-nitrosornicotina, N-nitrosoanatabina), íons metálicos (ferro, cádmio, crômio, manganês, zinco) e compostos radioativos, como o polônio 210.

Algumas substâncias são adicionadas ao tabaco para melhorar suas características organolépticas, como agentes umectantes, flavorizantes e aglutinantes. Outros compostos podem aparecer no tabaco como resultado da contaminação das plantações com praguicidas e fertilizantes.

• **Nicotina**

É uma substância de caráter básico. Quando pura apresenta-se na forma de um líquido oleaginoso e incolor que, em contato com o ar, se oxida, tornando-se pardo-escuro. É solúvel em água e muito solúvel em solventes orgânicos, sobretudo no álcool e no éter, que são utilizados para extraí-la de suas soluções aquosas alcalinas. Faz parte de um grupo de compostos denominados alcaloides (veja página 148).

Quando a fumaça do cigarro é tragada, a nicotina é imediatamente distribuída pelos tecidos e absorvida pelos pulmões, chegando ao cérebro geralmente em 9 segundos. Apresenta leve ação estimulante, reduz o apetite e aumenta o batimento cardíaco, a pressão arterial, a frequência respiratória e a atividade motora.

Por outro lado, deixa os dentes amarelados, os cabelos, as roupas e o hálito com odor forte e desagradável para a maioria das pessoas, a pele envelhecida devido ao aumento de radicais livres, além de diminuir a capacidade física e respiratória reduzindo o fôlego necessário para a realização de atividades como correr, subir escadas, caminhar, dançar.

Ao longo do tempo, a nicotina desenvolve tolerância no organismo, o que leva o fumante a aumentar progressivamente o número de cigarros diários.

A maioria dos fumantes, quando suspendem repentinamente o consumo de cigarros, pode entrar em **síndrome de abstinência** reconhecida pelos seguintes sintomas: fissura (desejo incontrolável por cigarro), irritabilidade, agitação, prisão de ventre, dificuldade de concentração, sudorese, tontura, insônia e dor de cabeça.

Parar de fumar faz muito bem, mas exige um grande esforço.

Os efeitos benéficos dessa decisão, como o bem-estar, a melhor disposição física, demoram a se manifestar. Os efeitos desagradáveis da síndrome de abstinência são imediatos, por isso é preciso muita força de vontade e, por vezes, ajuda profissional.

• **Fumante passivo**

O tabagismo passivo (absorção da fumaça do cigarro por não fumantes) também pode causar problemas de saúde. Vários estudos demonstram que os não fumantes expostos à fumaça do cigarro absorvem nicotina, monóxido de carbono e outras substâncias da mesma forma que os fumantes, embora em menor quantidade.

A quantidade de tóxicos absorvidos depende da extensão e da intensidade da exposição, além da qualidade da ventilação do ambiente onde se encontra a pessoa.

A nicotina é, em termos farmacológicos, o ingrediente mais ativo da fumaça do cigarro e um dos agentes tóxicos mais potentes e mais rapidamente fatais que se conhece. A dose letal média para o ser humano situa-se entre 40 mg e 60 mg.

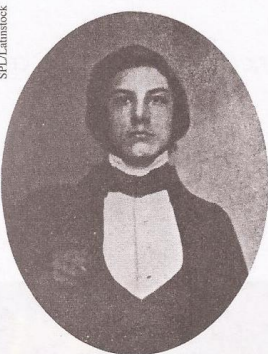
SEJA VIVO. NÃO USE DROGAS!

Sabe-se que a dependência do cigarro em adolescentes e adultos jovens é maior em filhos de pais fumantes. O que ainda se discute é se o início do tabagismo, nesses casos, seria consequência do exemplo vindo de casa ou da necessidade orgânica criada por anos de inalação involuntária da nicotina.

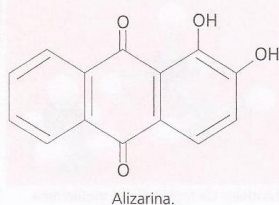
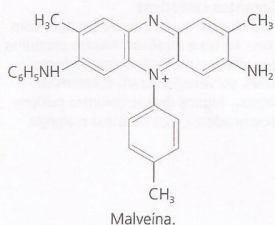
ANEXO D– Texto: A síntese da malveína

ANEXO D

SP/LuizMack



William Henry Perkin



Cotidiano do químico

A síntese da malveína.

Em 1856, o jovem químico inglês William Henry Perkin (1838-1907), que era assistente do famoso químico alemão August Wilhelm von Hofmann (1818-1892), assistiu a uma palestra de Hofmann na qual ele comentava como seria importante sintetizar o quinino, uma vez que essa droga (a única capaz de combater a malária) tinha de ser extraída da casca da quina, que crescia nas Índias Orientais.

Perkin ficou impressionado com o assunto e resolveu tentar a síntese do quinino a partir de um derivado do alcatrão de hulha. Após uma série de experimentos com a anilina, a toluidina e o dicromato de potássio, acabou obtendo uma substância sólida de cor preta, cujas propriedades em nada lembravam as do quinino. Mas, antes de jogá-la fora, notou que tanto a água como o álcool usados para lavar o frasco que havia entrado em contato com a substância durante a síntese se tornaram roxos.

Fascinado com o resultado, ele testou as soluções de cor púrpura e percebeu que elas tinham a propriedade de tingir tecidos. Estava descoberto o primeiro corante sintético, a malveína, malva ou anilina púrpura. O sucesso da malveína marcou o nascimento da indústria de corantes sintéticos.

Em 1857, Perkin obteve a patente do corante e montou uma indústria com seu pai, iniciando a produção maciça da malveína. Na década seguinte, apesar da inexistência de uma base teórica, outros corantes foram obtidos por processos empíricos.

Em 1868, C. Graebe e K. Liebermann conseguiram sintetizar pela primeira vez um corante natural, a alizarina (di-hidroxiantraquinona). Note que, ao contrário da malveína, sintetizada por Perkin, uma substância sem similar na natureza, a alizarina, já era conhecida e extraída da raiz da garança. O método utilizado por Graebe e Liebermann, porém, era economicamente inviável em escala industrial. Perkin então desenvolveu, a partir do antraceno do alcatrão de hulha, um método adequado para a produção industrial de alizarina e, em 1871, sua fábrica produziu 220 toneladas dessa substância.

A partir de 1865, depois que Kekulé desvendou a estrutura do benzeno, houve um rápido desenvolvimento na indústria de corantes.

A Grã-Bretanha deteve por algum tempo a iniciativa mundial no campo de corantes, situação que se modificou quando a Alemanha, por volta de 1915, alcançou 87% da produção mundial.

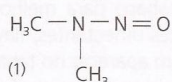
No Brasil, a indústria de corantes começou a se estabelecer durante a Segunda Guerra Mundial, mas só depois de 1953 teve um desenvolvimento significativo, sobretudo nos anos de 1960 e 1961.

ANEXO E - Texto: Quais as semelhanças e diferenças entre as drogas?

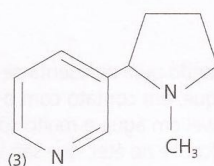
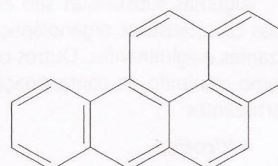
ANEXO E

Os fumantes passivos sofrem também de irritação nos olhos, de aumento de seus problemas alérgicos, principalmente das vias respiratórias, tosse, cefaleia (dor de cabeça) e aumento de problemas cardíacos, como elevação da pressão arterial e angina (dor no peito).

As fórmulas da dimetilnitrosamina (1), do 1,2-benzopireno (2) e da nicotina (3) encontram-se abaixo:



(2)



Em relação a essas substâncias, responda:

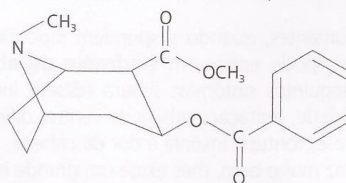
1. Quais os grupos funcionais que você identifica em cada uma?
2. Classifique os compostos em aromáticos e alifáticos.
3. Indique a fórmula molecular de cada um deles.

4

– O que é crack? O que é merla? Quais as semelhanças e as diferenças entre essas drogas?

O *crack* e a *merla* são formas diferentes de administração da mesma droga, a cocaína, um estimulante da parte central do sistema nervoso.

A fórmula da cocaína encontra-se esquematizada abaixo:



Em relação a essa substância:

1. Quais os grupos funcionais que ela apresenta?
2. Classifique os compostos em aromáticos e alifáticos.
3. Indique a fórmula molecular de cada um deles.

• **Cocaína**

A cocaína é uma substância natural, extraída das folhas da *Erythroxylon coca*, uma planta encontrada exclusivamente na América do Sul. É utilizada no Brasil desde o início do século XVIII.

Em épocas passadas, era muito empregada como anestésico tópico em cirurgias oftalmológicas e otorrinolaringológicas, possuindo propriedades vasoconstritoras.

O uso das folhas de coca para fazer chá é bastante comum (e legal) em alguns países de altitude elevada, como a Bolívia e o Peru. Este conta com um órgão do governo, o Instituto Peruano da Coca, cuja função é controlar a qualidade das folhas vendidas no comércio.

Sob a forma de chá, pouca cocaína é extraída das folhas, e menor ainda a quantidade absorvida pelos intestinos.

A pouca cocaína que passa para a corrente sanguínea dessa forma é levada ao fígado, onde é metabolizada antes de chegar ao cérebro, portanto, utilizada dessa forma, não causa prejuízos ao organismo.

Quando extraída das folhas por meio de processos químicos que envolvem substâncias bastante ativas (como solventes orgânicos e ácidos e bases fortes), a cocaína se apresenta na forma de um sal, o cloridrato de cocaína, com 90% de pureza. Utilizada dessa forma (ilegal) a cocaína tem um efeito devastador sobre o organismo humano.

Em termos farmacológicos a cocaína é um estimulante, provoca hiperatividade, excitação, insônia, perda da sensação de cansaço e falta de apetite. Torna os reflexos mais rápidos, embora também cause perda de controle das atitudes.

Os efeitos iniciais de bem-estar que ela provoca geram no usuário uma compulsão incontrolável para utilizar a droga repetidamente (fissura) e a aumentar cada vez mais a dose da droga na busca de efeitos mais intensos. Doses maiores, porém, geram comportamento violento e agressivo, irritabilidade, tremores e **paranoia** (desconfiança de tudo e de todos, sensação de estar sendo perseguido e vigiado). Às vezes também pode provocar alucinações e delírios. A esse conjunto de sintomas dá-se o nome de "psicose cocaínica".

Fisicamente podem ocorrer dilatação das pupilas (midríase), que deixa a visão embaçada, dor no peito, contrações musculares, convulsões, elevação da pressão arterial, taquicardia e coma.

O uso crônico da cocaína pode levar à degeneração irreversível dos músculos esqueléticos, conhecida como rabdomiólise.

Doses muito elevadas (overdoses) podem provocar parada cardíaca por fibrilação ventricular ou morte pela diminuição de atividade de centros cerebrais que controlam a respiração.

A cocaína e todos os seus derivados (pasta de coca, *crack* e *merla*) induzem à tolerância, ou seja, com o passar do tempo, o usuário necessita de doses cada vez maiores da droga para sentir os efeitos de bem-estar inicial. Paralelamente à tolerância, os usuários de cocaína também desenvolvem **sensibilização**, ou seja, basta uma pequena dose da droga para desencadear seus efeitos mais desagradáveis, como, por exemplo, a paranoia.

Não há uma descrição-padrão para a **síndrome de abstinência**. O usuário apenas fica tomado de um grande desejo de usar a droga novamente (fissura). Ocorre que a fissura provoca um sofrimento psicológico tão grande que pode levar o usuário a tentar o suicídio caso não consiga a droga naquele momento.

• **Pasta de coca, crack e merla**

A **pasta de coca** é um produto grosseiro, obtido das primeiras fases de extração de cocaína das folhas da planta, quando estas são tratadas com bases fortes, ácido sulfúrico e solventes orgânicos, como éter etílico, acetona, querosene, gasolina, benzeno. Contém um teor muito elevado de impurezas e é fumada em cigarros chamados "basukos".

Os principais estimulantes usados de forma lícita são a cafeína, extraída do café, e a nicotina, extraída do tabaco. Há também os anorexígenos, substâncias da classe das anfetaminas, administrados em regimes de emagrecimento.

SEJA VIVO. NÃO USE
DROGAS!

ANEXO F - Texto: O que significa para o meio ambiente a plantação de coca e a produção de cocaína na Amazônia?

ANEXO F

Drogas injetáveis e Aids

No Brasil, a cocaína é a substância mais utilizada pelos usuários de drogas injetáveis (UDIs). Muitas dessas pessoas compartilham agulhas e seringas e assim ficam expostas ao contágio de várias doenças, como hepatites, malária, dengue e Aids. Isso tem levado muitos UDIs a optar pelo *crack* ou pela merla que, por serem fumados, são considerados mais seguros nesse aspecto. Várias pesquisas, no entanto, mostram que é comum o usuário dessas drogas se prostituir, sob efeito da fissura, para obter mais droga. Nesse estado, não tomam nenhum cuidado e acabam ficando expostos a todas as doenças sexualmente transmissíveis (DST), inclusive a Aids, o que demonstra que o *crack* e a merla não são tão seguros, nesse sentido, quanto se podia supor inicialmente.

SEJA VIVO. NÃO USE DROGAS!

O **crack** é obtido a partir da pasta de coca acrescida do bicarbonato de sódio, sendo comercializado na forma de pequenas pedras porosas. É pouco solúvel em água, mas como passa da fase sólida para a fase vapor numa temperatura relativamente baixa, 95 °C, pode ser fumado em “cachimbos”.

A **merla** é obtida da mistura da pasta de coca com vários agentes químicos, incluindo ácido sulfúrico (proveniente de solução de bateria de automóveis), querosene, cal virgem. Um quilograma de cocaína, misturado a essas substâncias não menos tóxicas, produz até três quilos de merla, um produto de consistência pastosa e amarelada, com uma concentração variável entre 40% e 70% de cocaína. Ela é fumada pura ou misturada ao tabaco.

Uma de suas características é o cheiro que o corpo do usuário exala na eliminação (pela transpiração intensa) dos produtos químicos adicionados durante o preparo da droga. Os usuários cheiram a querosene, gasolina, benzina e éter.

Por serem fumadas, essas drogas vão direto para o pulmão, que é um órgão intensamente vascularizado e com grande superfície, o que proporciona uma absorção praticamente instantânea. Por meio do pulmão, a cocaína é enviada para a circulação sanguínea e chega rapidamente ao cérebro.

Os efeitos começam a ser sentidos em no máximo 15 segundos, porém, duram apenas em torno de 5 minutos. Essa curta duração dos efeitos faz com que o usuário volte a utilizar a droga com mais frequência que por outras vias (nasal e endovenosa), aproximadamente de 5 em 5 minutos, o que leva à dependência muito mais rapidamente.

A fissura no caso do *crack* e da merla costuma ser avassaladora, já que os efeitos da droga são muito rápidos e intensos. A falta de apetite é outra característica marcante. Em menos de um mês, o usuário costuma emagrecer de 8 kg a 10 kg e após certo tempo perde todas as noções básicas de higiene, adquirindo um aspecto deplorável (o que o torna facilmente identificável).

Após o uso intenso e repetitivo, começam a predominar algumas sensações muito desagradáveis, como cansaço, depressão intensa, e desinteresse geral.

A paranoia também surge com intensidade e provoca grande medo e desconfiança geral, levando o usuário a situações de extrema agressividade.

5 – O que significa para o meio ambiente a plantação de coca e a produção de cocaína na Amazônia?

O plantio normal de cocaína tem capacidade para produzir aproximadamente 1 000 kg de folhas de coca por hectare (1 hectare equivale a 10 000 m²) por safra, podendo ocorrer até quatro colheitas anuais.

Sabe-se que, em média, são necessários 120 kg de folhas de coca para produzir 1 kg de pasta de coca. Assim, para que essa atividade se torne lucrativa é necessário que a plantação se estenda por uma área de vários hectares.

As áreas escolhidas para o plantio ilegal da cocaína são as mais remotas, geralmente em países como Colômbia, Peru e Bolívia em áreas

florestais que se estendem (e invadem) pela fronteira dos estados de Roraima, Amazonas e Acre no Brasil.

São necessários 2 kg de pasta de coca para produzir 1 kg de pasta-base de cocaína (PBC), também conhecida como pasta oxidada ou pasta lavada. Processo conhecido como refino da coca.

Os principais produtos químicos utilizados no refino da coca são a acetona, o éter etílico, o ácido sulfúrico, H_2SO_4 , o ácido clorídrico, HCl , o hidróxido de sódio, $NaOH$, a cal virgem, CaO , e alguns solventes de hidrocarbonetos, como benzeno, tolueno, querosene, gasolina, benzina etc.

Para a produção de 1 kg de cloridrato de cocaína são necessários cerca de 30 L de derivados benzênicos (benzeno, tolueno), 20 L de solventes orgânicos (querosene, gasolina, benzina) e 1 kg de substâncias oxidantes (ácidos e bases fortes).

Há estimativas recentes que indicam que a produção anual de cocaína na América do Sul pode chegar a 845 toneladas*.

Fazendo-se um cálculo simples, por regra de três:

$$\begin{aligned} 1 \text{ kg de cloridrato de cocaína} &\text{ — } 30 \text{ L de derivados benzênicos} \\ 845 \cdot 10^3 \text{ kg de cloridrato de cocaína} &\text{ — } x \\ x = 845 \cdot 10^3 \cdot 30 \\ x = 25\,350\,000 \text{ L ou } 25\,350 \text{ m}^3 \text{ de derivados benzênicos} \end{aligned}$$

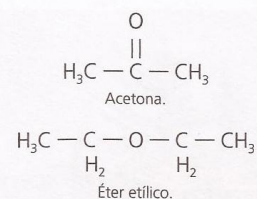
Em relação aos dados acima, faça os seguintes cálculos:

1. Quantos litros de solventes orgânicos (querosene, gasolina, benzina) são necessários para refinar 845 toneladas de cocaína?
2. Qual a massa de substâncias oxidantes (ácidos e bases fortes) utilizadas no refino de 845 toneladas de cocaína?

Não se espera que os responsáveis pelo narcotráfico façam o tratamento dos resíduos químicos antes de descartá-los no meio ambiente. Isso significa que os produtos químicos residuais do processamento da cocaína são lançados diretamente em rios, igarapés, nascentes, causando danos irreparáveis ao meio ambiente, com consequências muitas vezes irreversíveis sobre as espécies que habitam esses locais. A Amazônia, por exemplo, é a maior bacia fluvial do planeta e, apesar do grande volume de água e de sua capacidade de tamponamento de ácidos e bases e de dispersão de resíduos de compostos orgânicos, não é um ecossistema aquático homogêneo em toda sua extensão. Muitos locais apresentam espécies endêmicas, únicas e localizadas que podem estar sendo destruídas antes mesmo de terem sido catalogadas.

Assim, esses resíduos químicos fluem alterando o pH do solo, reduzindo a taxa de oxigênio da água, destruindo o fitoplâncton e o zooplâncton dos rios, causando um alto impacto nos ecossistemas, com alterações significativas nas cadeias alimentares e nos ciclos biológicos, interferindo diretamente na reprodução de peixes e na flora aquática.

Atualmente, a comercialização do cloridrato de cocaína representa um dos maiores mercados financeiros do planeta. Estima-se que em 2009 o montante mundial arrecadado com a venda de cocaína possa ter chegado a 50 bilhões de dólares**, isso considerando que houve uma forte queda de preço (que vem se mantendo).



*"A Junta Internacional de Fiscalização de Entorpecentes afirmou em seu relatório anual que a produção potencial de cocaína na América do Sul teve uma queda de 15 por cento em 2008, chegando a 845 toneladas, o menor volume nos últimos sete anos."

Extraído do site: <<http://oglobo.globo.com/mundo/mat/2010/02/23/peru-pode-superar-colombia-na-producao-de-cocaína-diz-onu-915922463.asp>>. Acesso em: 04 abr. 2010.



** "O mercado global de cocaína, que movimenta US\$ 50 bilhões, está passando por mudanças sísmicas". Extraído do site: <www.unodc.org/brazil/pt/ASCOM_20090624.html>. Acesso em: 4 abr. 2009.



Perfil Orgânico
Aminas