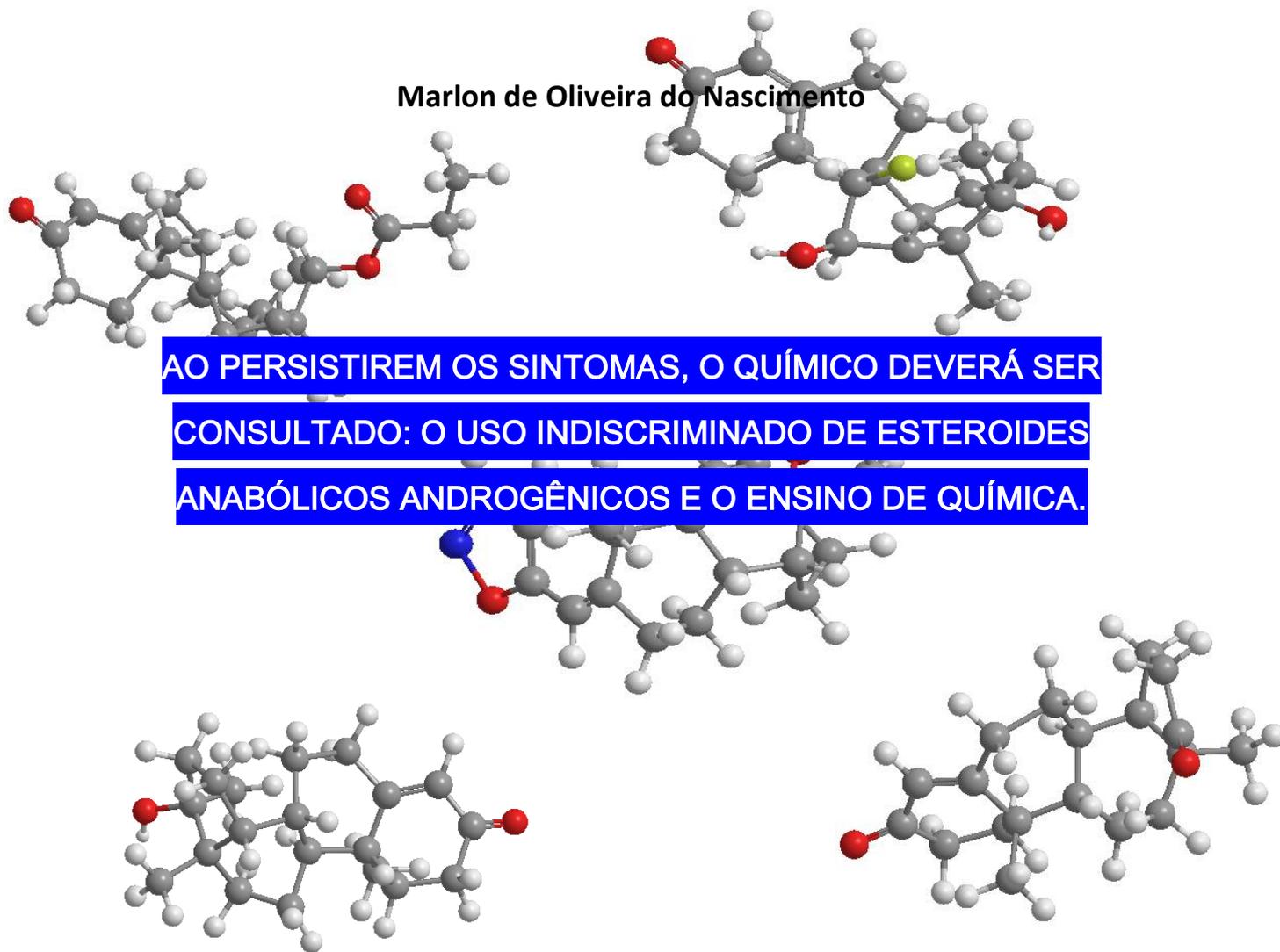


UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E EXATAS - ICEB  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA – DEQUI

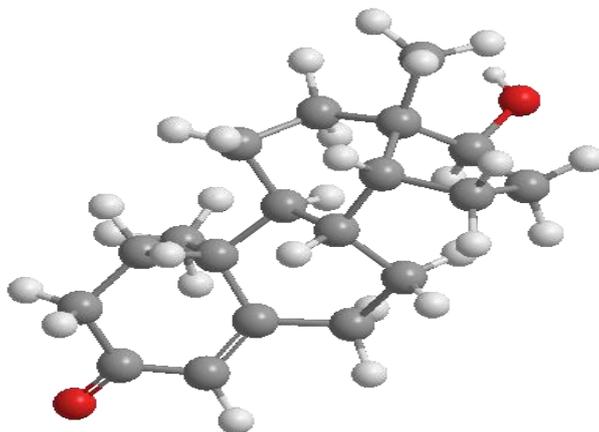
Marlon de Oliveira do Nascimento



Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico de vera ser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico deveser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

Marlon de Oliveira do Nascimento



**AO PERSISTIREM OS SINTOMAS, O QUÍMICO DEVERÁ SER  
CONSULTADO: O USO INDISCRIMINADO DE ESTEROIDES  
ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS E O ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Química Licenciatura da  
Universidade Federal de Ouro Preto, como  
requisito final para aprovação na disciplina de  
Estágio Supervisionado IV.

Orientador: Jason Guy Taylor

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico deveser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

Marlon de Oliveira do Nascimento

**AO PERSISTIREM OS SINTOMAS, O QUÍMICO DEVERÁ SER CONSULTADO: O  
USO INDISCRIMINADO DE ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS E O  
ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Ouro Preto na  
data \_\_\_\_\_ como requisito parcial para a obtenção do título de  
Licenciatura em Química.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Jason Guy Taylor – DEQUI – UFOP

Orientador do Trabalho

---

Prof. Msc. Stefannie de Sá Ibraim – DEQUI – UFOP

Supervisora da disciplina Estágio Supervisionado IV

---

Prof. Dr. Laurent Frédéric Gil – DEQUI – UFOP

Convidado

---

Prof. Msc. Clarissa Rodrigues – DEQUI – UFOP

Convidada

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico devesse ser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

*"Não é verdade que as pessoas param de  
buscar seus sonhos porque envelhecem.  
Elas envelhecem porque param de buscar  
seus sonhos." Gabriel García Márquez*

*"Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos  
nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre." Paulo Freire.*

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico devesse ser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força.

Agradeço a minha mãe por me incentivar e tornar toda essa conquista possível.

As minhas avós pelo carinho.

Aos meus irmãos por toda a amizade e afeto.

A minha querida tia Luciene por ser minha conselheira e amiga.

Aos meus amigos do Rio e de Ouro Preto por sempre me dar forças e levantarem o meu astral.

A todos os amigos da química Licenciatura, em especial a Dani, Zé, Talita, Marcelle, Thayná e Gabi Oliveira. Muito obrigado pela amizade.

Aos professores do DEQUI pela qualificação e aprendizado em especial a professora Paula, Kristianne e Stefannie. Ao meu orientador Jason por ser um espelho e ao professor Gilmar por contribuir de forma significativa nesse processo. Agradeço a todos de coração.

A minha eterna república MataBurro por me proporcionar, além de dias mais leves, grandes amizades. Obrigado, irmãos MataBurrenses!

## RESUMO

Neste trabalho é proposto um material paradidático, destinado a alunos do terceiro ano do ensino médio, no qual pode favorecer um ensino mais significativo em química orgânica.

Este paradidático traz atividades e informações divididas em três eventos, em que foi feito um material para o aluno e orientações para o professor. São trazidas nesse material atividade e situações problemas que tem por finalidade contextualizar o ensino com uma temática do cotidiano, ou seja, avaliar o consumo de anabolizantes.

O material pode auxiliar o aluno no ensino de química se utilizado de maneira adequada pelo professor, podendo favorecer o aprendizado em uma transversa entre o conhecimento cotidiano do aluno e os conhecimentos científicos que são adquiridos, geralmente, na escola. O caráter interdisciplinar deste material pode proporcionar aulas mais motivadoras e integradas, de modo que o ensino faça mais sentido para o aluno. A argumentação em um contexto sócio científico é uma habilidade que este material pode proporcionar aos alunos.

Ao persistirem os sintomas, o professor pode favorecer o aprendizado utilizando este material alternativo numa perspectiva construtivista.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS GERAIS.....	13
3. METODOLOGIA.....	14
Utilização de textos jornalísticos.....	14
Situação Problema envolvendo Anabolizantes e Atividade Experimental .....	14
4. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....	15
4.1 Sobre Anabolizantes .....	15
4.2 Em termos Educacionais.....	16
5. MATERIAL DO ALUNO .....	24
6. ORIENTAÇÕES PARA O DOCENTE.....	71
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	76
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico de vera ser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

## 1. INTRODUÇÃO

Educadores e pesquisadores discutem de maneira mais intensa sobre a formação dos alunos no sistema brasileiro de ensino. Perguntas do tipo: O que se pretende desenvolver? Onde se pretende chegar? Quais os objetivos se pretendem alcançar? Quais recursos podem ser utilizados para promover uma aprendizagem significativa? São alguns questionamentos que norteiam alguns professores que estão inseridos em uma nova perspectiva de ensino. Uma das propostas pautadas nos documentos e parâmetros educacionais dizem que o ensino deve promover um conjunto de habilidades e competências nos estudantes de ensino regular (PCNEM, 2000), ou seja, desfaz-se a ideia de que o ensino deve ser voltado apenas para o conhecimento de conteúdo. Um dos documentos educacionais que surgiu com o intuito de auxiliar a escola e o professor é o Parâmetro Curricular Nacional (PCN+, 2002) e o PCNEM (2000). O PCNEM é um documento, reformulado, que traz novas informações, características e as novas tendências para a educação com relação ao currículo para o ensino médio. No PCN+ está inserida a área denominada Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, em que visa estabelecer uma relação (contextualizada) entre as disciplinas biologia, física, química e matemática em um novo contexto de ensino. No PCNEM (2000) pode-se ler que:

*“[...] Este documento procura apresentar, na seção sobre O Sentido do aprendizado na área, uma proposta para o Ensino Médio que, sem ser profissionalizante, efetivamente propicie um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente, evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade.” (PCNEM, 2000, p.*

4)

A proposta apresentada para o trabalho de conclusão de curso está na direção desta perspectiva, em que, referente ao ensino de química, pode proporcionar um conjunto de informações relevantes para a vida do aluno. Este trabalho pode favorecer um ensino mais interessante, além, de fazer com que os alunos de ensino básico sejam

capazes de tomar alguma decisão a respeito de um assunto notável em seu cotidiano, pois muitos alunos sabem ou já ouviram falar sobre o que são anabolizantes, bem como as consequências que estes podem causar quando o uso é feito de maneira indiscriminada.

A argumentação é outro ponto a ser considerável no desenvolvimento deste trabalho, pois pretende-se fazer com que o aluno seja capaz de qualificar, interpretar e argumentar sobre uma determinada situação. O paradidático proposto pode favorecer esta capacidade de argumentar sobre o uso de uma substância que é quimicamente modificada (anabolizantes), em que será avaliada esta utilização em alguns contextos diferentes. Neste caso, o aluno terá de avaliar o uso de anabolizantes por uma personagem sem recomendações médicas e o uso recomendado para uma determinada doença ou deficiência, de modo a analisar cada situação e argumentar sobre quando devem ser utilizados esses produtos. O fato de saber que os anabolizantes também são utilizados como medicamentos podem fazer com que os estudantes sejam capazes de questionar alguém ou a alguma notícia tendenciosa.

Mendonça e Justi (2013) dizem que:

*“De forma geral, a argumentação científica pode ser compreendida como um processo social de justificativa de conclusões, que se dá a partir da coordenação de dados e teorias científicas, sendo que a avaliação do conhecimento é seu aspecto central.”* (Mendonça e Justi, 2013, p. 196)

Tendo em vista que poucos alunos se interessam para a disciplina de química, um dos recursos que o professor pode utilizar para tornar as aulas mais interessantes é a utilização de textos/livros alternativos. Ao utilizar um paradidático o professor pode contextualizar o ensino e promover a aptidão do aluno pela leitura, especificamente, no ensino de química, já que esta última é comumente esquecida nas salas de aula. E ainda, segundo Gomes (1998), a utilização de textos paradidáticos pode visar à associação dos conceitos trabalhados a “temas do cotidiano” bem como a aprender novos conceitos.

A utilização de paradidáticos no ensino de química pode possuir aplicações de modo favorável quando utilizado de maneira correta, ou seja, o professor deve saber utilizá-lo para que não se torne um mero instrumento. Ao utilizar um texto alternativo o professor deve adotar certa postura e estar atendo a algumas questões para favorecer o processo de aprendizagem do aluno, no qual segundo Assis e Carvalho (2008) define que:

*“[...] Seria imprescindível que o professor, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, direcionasse a discussão, esclarecesse as dúvidas e sistematizasse as ideias, a fim de propiciar que eles articulassem os conhecimentos presentes na sua estrutura cognitiva com os novos conhecimentos, favorecendo assim a aprendizagem significativa relativa aos conceitos envolvidos.” (Assis e Carvalho, 2008).*

Os paradidáticos podem ser compreendidos como um artifício metodológico que relaciona os conceitos originados em sala de aula e o cotidiano do aluno, em que se diferem dos livros didáticos por não serem linear (Assis e Carvalho, 2008). O paradidático proposto aqui tem como objetivo mostrar o que ocorre com o uso indiscriminado de anabolizantes, a origem, a síntese e este como um medicamento. Relacionando, desta forma, com o dia a dia do aluno e mostrando-lhe como a química esta estritamente ligada. Os livros alternativos podem, por exemplo, favorecer o aprendizado de química orgânica, além de fazer o aluno notar que a química orgânica não é uma disciplina à parte dos outros conteúdos químicos. Pois, sabemos que a química orgânica ensinada no ensino básico é apenas a memorização de nomenclaturas, funções e regras.

Silva (1999) faz as seguintes observações com relação ao conteúdo de química orgânica apresentado em alguns livros didáticos tradicionais:

*“Com relação à distribuição e abordagem dos conteúdos, os autores dos livros didáticos tradicionais são unânimes em apresentar a definição de química orgânica e um breve histórico de seu desenvolvimento, logo no início de seus textos. Aí começa a ser criada a primeira barreira que separa a química orgânica dos demais ramos da química. Em seguida é apresentado o carbono e suas quatro possibilidades de combinação com ele mesmo e com os demais elementos químicos formando as chamadas cadeias carbônicas.” (Silva, 1999).*

E ainda que os livros didáticos tradicionais:

*“Dá-se, de forma exaustiva, ênfase na nomenclatura sistemática de compostos orgânicos (IUPAC) para diversas fórmulas estruturais (algumas delas sequer representam substâncias que realmente existem ou que possam ser encontradas no “Handbook of Chemistry and*

*Phsics”!), isomeria (plana e estereoisomeria, ainda com os objetivos de dar nomes aos compostos) métodos de obtenção de substâncias pertencentes às diversas funções orgânicas.” (Silva, 1999)*

O paradidático proposto pode promover aulas de química orgânica mais contextualizada, investigativa e motivadora. O aluno poderá compreender que a química orgânica não é somente a memorização de nomes e funções orgânicas, mas que está totalmente direcionada para o seu dia a dia em diferentes observações e que não é um conteúdo à parte dos outros conceitos.

A ideia de produção de um paradidático surgiu quando tive de montar um planejamento de aula para o ensino fundamental na disciplina Prática de Ensino de Química III. O planejamento intitulado de “*A química das moléculas produzidas pelo organismo e sua relação existente no envolvimento entre os indivíduos*” tinha por objetivo apresentar de maneira simplificada alguns aspectos químicos dos hormônios e suas interações entre os indivíduos. Como referência, utilizei o livro lançado em 2011, no Ano Internacional da Química, denominado *A Química do Amor*.

Ao fazer a leitura completa do livro, percebi que o tema era muito amplo e que poderia favorecer a escrita de um TCC. Como me senti motivado propondo um planejamento para o ensino fundamental, julguei pertinente trabalhar com essa temática em um trabalho de conclusão de curso. Depois da leitura sobre anticoncepcionais, feromônios e anabolizantes, cheguei à conclusão que trabalhar com o tema anabolizante com o terceiro ano do ensino médio seria mais motivador uma vez que possui uma maior dimensão de informações.

Concluindo, este paradidático, além de fornecer informações sobre a utilização de anabolizantes e os aspectos químicos envolvidos, tem por objetivo fazer o aluno pensar, refletir e argumentar em um contexto sócio-científico sobre o uso incorreto destas substâncias para fins estéticos de tal forma que eles possam notar que o Ensino de Química pode proporcionar uma visão ampla e crítica sobre determinados assuntos.

## **2. OBJETIVOS GERAIS**

O objetivo geral é propor um material paradidático que seja capaz de favorecer ao aluno a capacidade reflexiva, crítica e argumentativa a cerca de um assunto que é

discutido de maneira muito controversa no cotidiano, em que eles sejam instruídos a pensar nas consequências que podem ser geradas pelo uso equivocado de anabolizantes à concepção dos conhecimentos científicos adquiridos. Esse material contemplará as características como a contextualização, a interdisciplinaridade e a argumentação, no qual este material está fundamentado.

### **3. METODOLOGIA**

O paradidático será proposto a partir de alguns eixos estruturadores de modo a favorecer a escrita do trabalho, os quais são:

#### **→ Utilização de textos jornalísticos.**

Neste momento serão abordadas algumas notícias sobre o uso de anabolizantes por alguns famosos e esportistas e os possíveis efeitos colaterais que ocorreram pelo uso destes produtos. O aluno fará apenas a leitura a fim de chegar a uma opinião sobre o uso indiscriminado de anabolizantes para fins estéticos. Ao final da leitura pretende-se colocar algumas perguntas para checar o que eles acham sobre estes eventos, sobre o uso destas drogas, se acham que aspectos químicos que estão envolvidos na produção destas substâncias e quais. O intuito é fazê-los refletirem sobre este uso de maneira incorreta, mas sem colocar, de maneira alguma, o meu ponto de vista sobre o uso. Este evento é de total importância porque será retomado em outra situação, quando será retratado que os anabolizantes podem ser utilizados para fins farmacêuticos.

Geralmente, no ensino de química a leitura é comumente negligenciada em sala de aula. A utilização desses textos jornalísticos pode favorecer a leitura, além de informar sobre questões pertinentes ao tema a ser discutido.

#### **→ Situação Problema envolvendo Anabolizantes e Atividade Experimental**

É comum ouvirmos que os Esteroides Androgênicos Anabólicos (EAA) são substâncias que só fazem mal e prejudicam a saúde mental e física de uma pessoa. É um assunto muito controverso, no qual muitos defendem o uso e outros condenam. Nesta parte pretendo, a partir de uma situação problema envolvendo dois personagens, trabalhar este aspecto, ou seja, um anabolizante sendo utilizado como medicamento quando recomendado por um especialista. Neste contexto, os alunos terão subsídios para saber que um anabolizante pode, sim, ser utilizado quando recomendado de

maneira conveniente. A atividade experimental proposta tem por finalidade fazer os alunos reconhecer algumas funções orgânicas que estão presente em alguns medicamentos.

## **4. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA**

### **4.1 Sobre Anabolizantes**

Os esteroides são produzidos naturalmente pelo organismo dos seres humanos, promovendo as características secundárias dos indivíduos. Nos homens o principal hormônio é a testosterona, o qual é produzido pela glândula supra-renal e pelas gônadas (Boff, 2008). No entanto, os EAA são drogas que podem ser sintetizadas a partir deste hormônio masculino (testosterona), ou seja, não são produzidas de forma natural. Estas drogas podem possuir uma gama de aplicações, mas destaco duas que são: Para fins estéticos e para fins terapêuticos (medicamento). Para o primeiro, os anabolizantes sintéticos são utilizados para aumento da massa muscular e da força física, já que estes aumentam a síntese proteica. Esta utilização inadequada pode resultar em doenças cardiovasculares, esterilidade e câncer. Para a segunda, os anabolizantes podem ser utilizados para tratamento de diversas patologias quando recomendado por um profissional habilitado. Dentre as aplicações para o tratamento de diagnósticos de doenças, os esteroides anabolizantes podem ser recomendados para, por exemplo, regeneração músculo-esquelético (Tavares *et al*, 2008).

O uso de esteroides anabólicos é cada vez mais comum em adolescentes para fins estéticos. Mais conhecida como “BOMBA” entre os jovens, os anabolizantes são utilizados por aqueles que querem “resultados” rapidamente. Porém, muitos possuem um conhecimento limitado a cerca dos efeitos negativos que estes podem causar quando utilizado de maneira incorreta. O que muitos jovens não sabem é que estas drogas podem ser utilizadas para tratamento de doenças, mas esta informação passa despercebida para muitos deles. Segundo Brum (2009) o consumo destas drogas tem sido de domínio de muitos jovens. Este destaca que:

*“Os esteróides anabólicos têm sido prevalentes também entre os adolescentes, especialmente aqueles que praticam esportes. Foi sugerido que a prevalência de uso entre os estudantes das Universidades americanas pode chegar a 2,7%. Os estudantes*

*homens usaram mais do que as mulheres e aqueles que participavam de esportes, em média, usaram com mais frequência do que aqueles que não praticavam” (Brum, 2009, pág. 44).*

Partindo-se do pressuposto de que muitos jovens fazem o uso dos anabolizantes sem mesmo saber os efeitos que estes podem causar, uma investigação com relação a este assunto pode ser pertinente de modo a favorecer uma análise avaliativa do aluno. Gonzaga, J. P.; Martins, S. A.; Araújo, E. S. A. e Baltar, S. L. S. M. A. (2012) realizaram uma pesquisa em Alagoas sobre o que os estudantes sabem a respeito do uso de EAA. Concluíram que:

*“A ausência de um programa educacional que vise realmente à prevenção do consumo de anabolizantes e outras drogas no mais amplo sentido da palavra também se faz notória, visto que ficou evidente a inexistência de trabalhos transversais na escola. Destarte, a ausência de conhecimento científico sobre esta temática merece ser considerada e trabalhada pela comunidade escolar, que deve superar seus medos e preconceitos podendo assim falar de modo claro e real com os educandos” (Gonzaga, et al. 2012, p. 54).*

Portanto, é pertinente que a escola promova estes tipos de discussões sobre estes tipos de assuntos, visando uma análise reflexiva e crítica do aluno com relação a aspectos que os envolvem.

## **4.2 Em termos Educacionais**

Essa proposta se enquadra na perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (2000) que foram desenvolvidos a fim de trazer orientações à instituição educacional para promover melhor contextualização e interdisciplinaridade no ensino. No que diz respeito à aprendizagem de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, esta pode enfatizar a aquisição e utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo em geral, além de tornar um ser crítico para as ações de intervenção no meio em que vive (PCNEM, 2000). Ou seja, explicitam que o ensino desta área deve desenvolver a capacidade de refletir criticamente sobre uma determinada proposta, de modo a desenvolver um conjunto de habilidades e competências que os auxiliem em seu cotidiano em uma determinada situação. Com relação à contextualização e interdisciplinaridade, o PCNEM (2000) enfatiza que:

*“A aprendizagem significativa pressupõe a existência de um referencial que permita aos alunos identificar e se identificar com as questões propostas. Essa postura não implica permanecer apenas no*

*nível de conhecimento que é dado pelo contexto mais imediato, nem muito menos pelo senso comum, mas visa a gerar a capacidade de compreender e intervir na realidade, numa perspectiva autônoma e desalienante. Ao propor uma nova forma de organizar o currículo, trabalhado na perspectiva interdisciplinar e contextualizada, parte-se do pressuposto de que toda aprendizagem significativa implica uma relação sujeito-objeto e que, para que esta se concretize, é necessário oferecer as condições para que os dois pólos do processo interajam”.*  
(PCNEM, 2000, p. 22)

De maneira mais ampla tem-se estudado como as novas tendências de ensino podem contribuir para uma formação mais significativa de um indivíduo. A *contextualização* é um instrumento muito importante para contribuir nesse processo de formação, no qual visa um cidadão que compreende o mundo que o cerca, de modo a pensar criticamente e refletir sobre determinados problemas que podem surgir em seu cotidiano. Contextualizar pode ser compreendido, em relacionar os conceitos científicos que são abordados no ensino com o cotidiano, assim, estabelecendo uma visão de aprendizagem ampla, cujos aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico proporcionem uma formação cidadã global<sup>1</sup> e não somente de sentido profissionalizante (PCNEM, 2000). Portanto, contextualizar o ensino voltado para o cotidiano do estudante é uma maneira de fazê-lo perceber que os conteúdos científicos abordados se fazem presente na sua vivência e estão, intrinsecamente, relacionados com sua prática cotidiana. De acordo com PCNEM (2000):

*“Um Ensino Médio concebido para a universalização da Educação Básica precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania e não como prerrogativa de especialistas.”* (PCNEM, 2000, p. 7).

Segundo Silva (2007), a contextualização vem sendo defendida pelos pesquisadores por ser um recurso que pode possibilitar ao aluno uma competência para a cidadania em conjunto com a aprendizagem dos conteúdos científicos. Pode-se compreender, portanto, que a contextualização pode abrir portas para interligar os conhecimentos obtidos à vivência dos alunos, seja ela pensada com um meio pedagógico ou princípio norteador no processo de ensino.

Portanto, é possível notar que o construtivismo, dentre suas várias formas, está essencialmente relacionado com a contextualização, a partir do momento em que é

---

<sup>1</sup> Global no sentido de um todo, ou seja, um ensino completo e amplo.

levado em conta o que o aluno sabe (conhecimento prévio) para, assim, levá-los ao conhecimento a ser adquirido (conhecimento científico).

A Química está intimamente relacionada com o dia a dia de um indivíduo, no qual esta área possui subsídios específicos de tal forma que contribui para o desenvolvimento social, econômico e político (PCNEM, 2000). De acordo com PCNEM (2000), a Química é caracterizada como uma ciência da natureza e inserida na área Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, em que compreende as áreas específicas Biologia, Física e Matemática. No ensino de Química, é objetivado que a contextualização possa dar sentido aos conteúdos abordados, de modo a facilitar a relação desses conteúdos com outras áreas de conhecimento. Isto requer que o modelo de ensino problematize situações da atualidade, de tal forma a potencializar as competências e habilidades inerentes ao processo de formação do aluno. Comumente, no ensino de química nos deparamos com alunos desmotivados em seu processo de ensino-aprendizagem, portanto fazem-se pertinentes métodos de ensino que proporcione aos alunos e alunas maior participação nas aulas, buscando um conhecimento mais extensivo. A contextualização dos conteúdos científicos possui um papel considerável para motivar os alunos nas aulas de química, de forma a favorecer aulas mais construtivas e estimulantes (Almeida, *et al.* Ano 2008). Porém, o professor deve estar atento que promover a contextualização da química não é apenas estabelecer uma relação superficial entre o conhecimento científico e o cotidiano do aluno. Contextualizar deve passar por essa barreira da primária informação e ir além, ou seja, contextualizar é apontar “*situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las.*” (PCN+, 2002), para que o aluno seja capaz de, assim, estabelecer as relações existentes entre os conhecimentos adquiridos e o seu cotidiano. De modo que perceba o valor da ciência na busca do conhecimento da realidade objetiva e insiram no seu dia a dia, que é uma das proposições da química (Almeida, *et al.* Ano 2008).

Wartha e Faljoni-Alário (2005) destacam que é crucial o entendimento da contextualização para que as estratégias a serem desenvolvidas para que o ensino tenha notoriedade para o exercício da cidadania. À vista disso, contextualizar vai além da simples exemplificação, contextualizar o ensino é introduzir as vivências reais do aluno e também incorporar o aprendido a novos conhecimentos. Contextualizar é mostrar

que, a todo o momento, o conhecimento abrange uma relação entre o sujeito e o objeto (Wartha e Faljoni-Alário, 2005). No qual o autor ainda diz:

*“Buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos, tendências, fenômenos, processos que o cercam. Contextualizar o conhecimento no seu próprio processo de produção é criar condições para que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, construir uma visão de mundo e um projeto com identidade própria.”* (Wharta e Faljoni-Alário, 2005, p. 44)

Desta maneira, contextualizar é promover ao aluno a capacidade de transpor o seu conhecimento para compreender as situações em que está inserido. Mais uma vez, podemos inferir a contextualização pode motivar os alunos, tal que este seja capaz de assumir uma postura diferente na sociedade e em sala de aula.

Em sua pesquisa, Wartha e Faljoni-Alário (2005), avaliaram nove livros didáticos a fim de identificar como a contextualização do conhecimento químico é efetivada e identificar as concepções a cerca do significado do termo contextualização. Os autores identificaram que em média 80% dos termos apenas trazem informações de caráter científico relacionada ao cotidiano. E ainda relatam que o que deveria ser um alicerce para favorecer a contextualização do conhecimento químico, assume apenas um caráter ilustrativo, da curiosidade, da mera aplicação tecnológica. De acordo com o pesquisador, um estudo sobre a contextualização presente nos livros didáticos faz-se pertinente para saber o intuito deste princípio nos documentos oficiais. Considero, portanto, que um livro alternativo pode ser um material eficaz para auxiliar e contextualizar o ensino de química e, assim, proporcionar resultados mais significativos no processo de ensino-aprendizagem voltado para a formação cidadã.

Dentre os entendimentos da contextualização, Silva (2007) destaca atribuições para a contextualização no ensino de Ciências. Entre elas destaco duas que são pertinentes a proposta apresentada nesse trabalho, sendo elas a contextualização como “estudo de questões sociais para o desenvolvimento de atitudes e valores” e “como estudo de questões sociais para transformação do meio social”. Silva (2007) destaca três orientações para a discussão sobre contextualização:

- Como exemplificação, ou entendimento, ou informação do cotidiano: está focada no conteúdo, deixando de lado o desenvolvimento de competências.
- Como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade: Considera como orientação relativa ao movimento CTS, em que essa proposta de ensino é focada para preparar o aluno para um mundo cada vez mais globalizado de forma a fazê-lo agir com responsabilidade diante de problemáticas da ciência e da tecnologia frente à sociedade.
- Como perspectiva de intervenção na sociedade: Esta orientação é caracterizada pela compreensão e entendimento crítico de aspectos sociais e culturais que envolvem a ciência e a tecnologia, ou seja, é a introdução do comportamento social no ensino.

Compreendemos que este paradigmático proposto se insere na terceira perspectiva de Silva (2007), no qual se pretende desenvolver um conjunto de competências e habilidades como, por exemplo, pensamento crítico, reflexivo e argumentativo sobre a dimensão social em que está inserido o aluno. Este material apresentado tem por objetivo ir além da mera exemplificação do cotidiano, pretende-se problematizar uma determinada situação que, possivelmente, pode estar susceptível na vida cotidiana do aluno de modo que este material favoreça a tomada de decisão.

Acoplada à contextualização, a interdisciplinaridade por contribuir de forma relevante para o aprendizado em que se objetiva a formação mais completa do aluno, ou seja, a instrução que contemple uma visão mais ampla de determinados assuntos e discussões no qual está inserido o aluno. Esta contribuição pode ser compreendida de forma a evitar a compartimentalização do ensino, deste modo auxiliando o conhecimento escolar (PCNEM, 2000). A interdisciplinaridade é uma maneira de promover vínculo e integração entre vários conteúdos disciplinares para promover um conhecimento abrangente em um seguimento permanente. Vale ressaltar que a interdisciplinaridade não é uma “nova” disciplina ou saber à concepção escolar, mas, sim, uma maneira de entrelaçar os conhecimentos de várias disciplinas para colaborar na resolução de um determinado problema ou “compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista” (PCNEM, 2000). A compreensão sobre interdisciplinaridade pode ficar mais clara quando pensamos que todo o conhecimento é interligado. A Interdisciplinaridade e a Contextualização são apontadas no PCNEM (2000) como:

*”[...] recursos complementares para ampliar as inúmeras possibilidades de interação entre disciplinas e entre as áreas nas quais disciplinas venham a ser agrupadas” (PCNEM, 2000, p. 84).*

O paradidático proposto visa favorecer e interligar a interdisciplinaridade e contextualização com outras áreas de conhecimento, pois o material apresentado, mesmo sendo destinado ao ensino de química, pode contribuir para o conhecimento das ciências uma vez que o tema proposto é amplo.

Os paradidáticos são recursos alternativos que podem ser utilizados em sala de aula para favorecer o ensino de química, uma vez que estes são contextualizados além de possuir um alto caráter interdisciplinar. O paradidático é compreendido como livro alternativo, em que é capaz de estabelecer relações significativas entre os conceitos científicos a serem desenvolvidos e o dia a dia do aluno. Estes recursos alternativos para o ensino tem sido foco de estudos por pesquisadores que consideram estes recursos como estratégia metodológica eficaz entre a articulação dos conteúdos científicos e o cotidiano do aluno, uma vez que associam os conhecimentos científicos com as tendências tecnológicas, sociais e ambientais (Assis e Carvalho, 2008).

Um texto ou livro alternativo diferencia-se dos textos/livros didáticos por não possuir um caráter linear dos conteúdos científicos visto que estes encadeiam um conjunto de conteúdos, permitindo que o professor utilize-o de forma desfragmentada podendo, ainda, viabilizá-lo entre conteúdos de outras disciplinas (Assis e Carvalho, 2008). Outra característica que estes materiais alternativos devem possuir é ter uma linguagem apropriada e que fuja da linguagem “formal” utilizada nos livros didáticos, “modificando as práticas escolares usuais”, levando o aluno a satisfação de ler e ao entendimento do conteúdo a ser trabalhado (Assis e Carvalho, 2008). Segundo Assis e Carvalho (2008), tomando como base as pesquisas realizadas, é essencial que o professor saiba utilizar este recurso a seu favor assumindo uma postura coerente com o método proposto de aprendizagem. Em sua pesquisa que consistia em analisar a utilização de textos alternativos por dois professores de Física a fim de saber se a postura desses professores proporcionou a aprendizagem dos conceitos abordados, os autores destacam que a postura do professor ao utilizar o recurso alternativo não favoreceu o processo de aprendizagem, embora, pela interação com o texto os alunos conseguiram chegar à aquisição do conceito trabalhado. Ou seja, o professor deve

articular o conhecimento que os alunos já possuem (conhecimento prévio), com o novo conhecimento a ser desenvolvido, coordenando as idéias, cessando as dúvidas e direcionando a discussão. Portanto, fica evidente que os recursos alternativos são importantes ferramentas para auxiliar no processo de ensino aprendizagem, porém estes artifícios devem ser trabalhados de forma cautelosa e coerente com o método de ensino a ser empregado.

Em um conjunto de habilidades a serem desenvolvidas, podemos citar a argumentação. Segundo Mendonça e Justi (2013) a argumentação no ensino de ciências deve ter uma atenção por parte dos educadores, pois esta pode favorecer a compreensão de como são estabelecidas as afirmações científicas. Como, geralmente, as instituições de ensino básico negligenciam esta habilidade nas salas de aula de ciências a aprendizagem dos alunos pode estar comprometida, uma vez que, estes não são instigados a argumentar sobre o que entenderam de um determinado assunto. A falta de argumentação e exposição de ideias pode, ainda, dificultar a refutação de concepções alternativas dos alunos nas aulas de ciências (Mendonça e Justi, 2013).

A argumentação é a capacidade de avaliar um determinado problema de modo que as conclusões a serem tomadas devem estar justificadas à luz de suas evidências. De acordo com Jimenez Aleixandre (2010), a argumentação é significativa no aprendizado de ciências porque pode contribuir para *competências básicas e objetivas gerais da educação, como aprender a aprender, assim como aprimorar o pensamento crítico e auxiliar na cultura científica* (Jimenez Aleixandre, 2010). A argumentação, dentre as suas ramificações, pode ser compreendida como uma ferramenta social, visto que uma pessoa pode apropriar-se da capacidade argumentativa para, assim, convencer outros indivíduos sobre a interpretação mais adequada de uma determinada situação (Jimenez Aleixandre, 2010). Neste caso, destaca-se a argumentação no âmbito *sócio-científico* (valores sociais + éticos + científicos) que está voltada para a compreensão de problemas sociais embasados nos conceitos científicos adquiridos que, de certa forma, possuem significância na vida dos indivíduos (Jimenez Aleixandre, 2010).

A capacidade de argumentar em questões sócio-científicas está conectada diretamente com o cotidiano de um estudante em seu processo diário em questão de valores sociais e princípios éticos, pois apresenta características relevantes como à interdisciplinaridade, por envolver vários campos de discussão como sociais, éticos, políticos e ambientais e contribui para o aprendizado sobre ciência.

É importante ressaltar que as questões sócio-científicas são questões que envolvem parcela da ciência, pois estas implicam significativamente sobre os debates sociais como, por exemplo, em questões políticas e ambientais. Na educação, as indagações sócio-científicas oferecem um contexto apropriado para o aperfeiçoamento do pensamento crítico com embasamento em noções científicas, uma vez que assume dimensões científicas consideradas transversais em diferentes disciplinas curriculares (Jiménez Alexandre, 2010). O tema apresentado para este paradidático torna-se pertinente no que diz respeito a argumentação em um contexto sócio-científico por ser um assunto que gera repercussão na sociedade e por proporcionar a discussão de aspectos químicos (científico).

Portanto, a proposta deste paradidático destina-se favorecer a argumentação em um contexto sócio-científico, no qual favoreça o pensamento crítico e a aprendizagem sobre ciência, de modo que ele (o aluno) perceba que está temática anabolizantes, assim como outras, podem estar interligadas em seu cotidiano.

O resultado é o material alternativo para o Ensino de Química que será apresentado como Material do Aluno e Orientações para o Professor.

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico deveser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

## **5. MATERIAL DO ALUNO**

AO PERSISTIREM OS SINTOMAS, O QUÍMICO DEVERÁ SER  
CONSULTADO: O USO INDISCRIMINADO DE ESTEROIDES ANABÓLICOS  
ANDROGÊNICOS E O ENSINO DE QUÍMICA

Prezado estudante, este material possui uma sequência de situações que envolvem o uso de Esteroides Anabólicos Androgênicos e seus efeitos, além de informações de caráter científico sobre a produção deste produto. Este material foi elaborado com o intuito de fazê-lo compreender como a química pode estar envolvida nestes aspectos cotidianos. Fique atento aos eventos para melhor envolvimento com as atividades.

#### Evento 1 – Fatos Jornalísticos Envolvendo o Uso de Anabolizantes

É comum vermos na mídia, ou em algum noticiário, o uso de anabolizantes por famosos, esportistas e anônimos com o intuito de adquirirem forma muscular, para melhor eficiência no esporte ou por estética. Quando realiza-se alguma pesquisa sobre anabolizantes em algum site de busca, obtêm-se, na maioria das vezes, informações de uso para fins estéticos, em que enfatizam os aspectos negativos para esse uso inadequado. Abaixo estão algumas matérias da Folha de São Paulo que informa o uso de Anabolizantes por famosos. Leia atentamente.

### **VENCEDORA DO “BBB 11”, MARIA MELILO OPERA TUMOR NO FÍGADO**

05/11/2013 – 17h13

De São Paulo

Maria Melilo, 29, que venceu o “Big Brother Brasil 11” (Globo), retirou nódulos do fígado nesta segunda (4).

A cirurgia foi realizada pelo oncologista doutor Frederico Costa no Hospital Sírio Libanês, em São Paulo.

Segundo comunicado da assessoria da atriz, ela foi internada na noite de domingo (3) para tratar de um tumor no fígado.

A operação durou cerca de dez horas, e Maria não tem previsão de alta.

“Estou passando por um momento muito delicado na minha vida. Graças a Deus tudo ocorreu bem. Conto com o apoio e carinho de todos vocês”, afirmou Maria Melilo no comunicado.

Em novembro de 2011, rumores apontavam que a ex-BBB estaria com uma doença grave, mas a assessoria da atriz negou.

Durante sua participação no “Big Brother Brasil”, Maria admitiu usar anabolizantes para ter o corpo mais bem “desenhado”. “É muita testosterona, não menstruo mais faz tempo”, disse. Segundo ela, seu clitóris aumentou graças ao hormônio masculino.

Link da publicação: <http://f5.folha.uol.com.br/celebridades/2013/11/1367115-vencedora-do-bbb-11-maria-melilo-opera-tumor-no-figado.shtml>

Posteriormente, a atriz já recuperada, deu uma declaração falando sobre o uso destes produtos.

### **‘NÃO SEI O QUE EU TINHA NA CABEÇA’, DIZ MARIA MELILO SOBRE O USO DE ANABOLIZANTES**

22/03/2014 – 12h08

De São Paulo

Maria Melilo, 30, falou sobre o uso que fez de anabolizantes para moldar seu corpo.

“Achava que só com treino e alimentação era muito difícil, levaria muito tempo para eu chegar ao corpo que eu queria”, contou no “Roberto Justus +” (Record). “Então tomei anabolizantes por seis anos para ter esse corpo”.

Em novembro de 2013, a atriz passou por uma cirurgia para a retirada de 70% do fígado devido a um câncer.

Ela contou que o uso de anabolizantes pode ter acelerado o processo da doença.

“Não sei o que eu tinha na cabeça”, afirmou. “Me arrependo muito.”

A entrevista vai ao ar na madrugada de segunda para terça, a partir de 0h15.

Link da publicação: <http://f5.folha.uol.com.br/celebridades/2014/03/1428990-nao-sei-o-que-eu-tinha-na-cabeca-diz-maria-melilo-sobre-uso-de-anabolizantes.shtml>

Outro fato notório na mídia foi o da nadadora Rebecca Gusmão.

## **EX-NADADORA REBECA GUSMÃO ESTÁ INTERNADA NA UTI EM ESTADO GRAVE**

De Brasília

30/08/2013 – 15h50

A ex-nadadora Rebeca Gusmão, 29, está internada, em estado grave, na UTI de um hospital de Samambaia, no Distrito Federal. A pedido da família, a Secretaria de Saúde do Distrito Federal não informou os motivos da internação.

A secretaria confirma apenas que a ex-nadadora está internada. Ela foi transferida ontem (29) para Samambaia depois de dar entrada em um hospital no Guará, outra cidade no entorno de Brasília.

Rebeca foi um dos grandes nomes da natação feminina no país. Ela ganhou duas medalhas de ouro nos Jogos Pan-Americanos de 2007, no Rio, ao vencer as provas de 50m livre e 100m livre. No entanto, suas medalhas acabaram cassadas depois que a nadadora foi flagrada no exame antidoping durante a competição, por uso de anabolizantes esteroides.

Em 2006, ela também já havia sido pega no doping. Por ser reincidente, Rebeca Gusmão foi banida do esporte. Ela sempre alegou inocência no doping de 2007.

Depois do afastamento do esporte, Rebeca é a atual diretora de Apoio ao Atleta da Subsecretaria de Esporte do Distrito Federal. Em 2010, foi candidata a deputada distrital pelo PC do B, mas não conseguiu se eleger.

Link da Publicação: <http://www1.folha.uol.com.br/esporte/2013/08/1334507-ex-nadadora-rebeca-gusmao-esta-internada-na-uti-em-estado-grave.shtml>

Nos últimos meses vários noticiários relataram o problema de saúde do cantor Netinho, no qual estes problemas estavam associados ao uso de anabolizantes. Veja a matéria sobre o caso.

## **NETINHO APRESENTA MELHORA, MAS SEGUE INTERNADO EM SÃO PAULO**

De São Paulo

14/05/2013 – 15h58

O cantor de axé Netinho segue em estado grave, mas apresenta melhoras clínica e laboratorial, segundo boletim médico divulgado pelo Hospital Sírio-Libanês nesta terça-feira (14).

Netinho está internado na UTI (unidade de terapia intensiva) do hospital paulistano desde sexta-feira (10), quando foi transferido de Salvador.

Segundo o boletim, o cantor respira sem a ajuda de aparelhos, está consciente e se comunicando.

Netinho deu entrada no Hospital Aliança em 24 de abril, com um quadro de problemas vasculares no abdômen.

Na segunda (13), seu produtor, Geraldo Magalhães, havia dito que a saúde do cantor apresentava melhora gradativa e que os antibióticos estavam fazendo efeito para controlar uma infecção que o artista havia tido no fígado.

### **ANABOLIZANTES**

Em reportagem apresentada no último domingo (12) no programa "Fantástico", da TV Globo, médicos que trataram Netinho em Salvador disseram que anabolizantes podem ter complicado o estado de saúde do artista.

"É provável que tenha havido uso de algum medicamento que inclusive já havia sido prescrito para ele para estimular o crescimento muscular, como hormônios anabolizantes. Várias substâncias que são utilizadas para a fisicultura como nós dizemos. E eventualmente algumas que são utilizadas também supostamente para reverter ou deter o envelhecimento. Nós temos prescrições médicas, de médicos fora da Bahia, que foram prescritos diversos medicamentos desse tipo para ele", disse o cirurgião Jorge Bastos ao programa.

A família de Netinho não comentou o assunto. O cantor passou por cirurgia no final do mês passado, ao ser hospitalizado na Bahia com problemas no abdômen. Durante a intervenção, foi descoberto um tumor benigno em seu fígado.

No último dia 5, Netinho sofreu uma inflamação em um hematoma e precisou passar por drenagem cirúrgica na segunda-feira para remover um abscesso, que apareceu no fígado.

O cantor é conhecido por seu hit "Milla", sucesso na década de 1990.

Link da Publicação: <http://www1.folha.uol.com.br/ilustrada/2013/05/1278448-netinho-apresenta-melhora-mas-segue-internado-em-sao-paulo.shtml>

Hoje, o estado de saúde do cantor já é melhor. Netinho recebeu alta no dia 21 de agosto e passa bem.

### **UM TERÇO DAS MENINAS JÁ TENTOU EMAGRECER, DIZ IBGE.**

Pedro Soares

Do Rio

16/06/2013 – 10h40

Pesquisa sobre saúde escolar divulgada nesta quarta-feira (19) pelo IBGE constatou que cerca de um terço (31,1%) das meninas tentavam emagrecer. Dentre elas, 6,4% das entrevistadas afirmaram ter induzido o próprio vômito ou tomado laxantes para obter seu objetivo.

Ainda no que tange o peso, 16,0% delas tentavam engordar. Já entre os meninos, um percentual menor (21%) tinha como objetivo perder peso, num resultado um pouco superior aos 19,6% que desejavam ganhar peso.

"É importante notar que 19,1% das alunas do 9º ano do ensino fundamental se achavam gordas ou muito gordas e, no entanto, uma proporção maior (31,1%) relatou que tentava perder peso", ressalta o IBGE.

Considerando as escolas da rede pública e privada, observou-se que existe uma diferença de mais de 12 pontos percentuais entre os alunos das escolas particulares que tentaram perder peso (36,4%) e aqueles que frequentavam escola pública e tomavam essa atitude (24,2 %), segundo o IBGE.

Os dados mostram ainda que a ingestão de medicamentos, fórmulas ou outro produto com a intenção de ganhar peso ou massa muscular sem acompanhamento médico atingia 6,2% dos estudantes.

"Chamou a atenção o fato de que 8,4% dos escolares do sexo masculino declararam ter tomado essa atitude, enquanto que a metade desse percentual (4,2%) dos alunos do sexo feminino declararam tê-lo feito, nos 30 dias que precederam a pesquisa", ressalta o IBGE. O dado sinaliza o uso de anabolizantes por jovens do sexo masculino, ainda na adolescência.

Link da Publicação: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/06/1297549-um-terco-das-meninas-ja-tentou-emagrecer-diz-ibge.shtml>

## **HORA DE DISCUTIR**

Você fez a leitura sobre algumas matérias publicadas a respeito do uso de anabolizantes por famosos, esportistas e anônimos. O que você achou destas reportagens? Quais conclusões você pode tirar a respeito do uso destes produtos?

---

---

---

---

---

Você acha que o uso de anabolizantes é adequado? Você acha que existem casos em que este produto pode ser utilizado? Se sim, em quais casos?

---

---

---

---

Nos textos é exposto que os anabolizantes são substâncias sintéticas obtidas por um determinado hormônio. Como você acha que os anabolizantes são produzidos? Você já ouviu falar de algum? Qual(is)?

---

---

---

---

Importante: Não esqueça estas informações obtidas, pois, posteriormente, você precisará delas para chegar a outras compreensões.

✚ Evento 2 – Situações problemas

Parte 1

Neste segundo evento acompanharemos algumas situações-problema envolvendo os personagens identificados logo abaixo. Essas situações são progressivas e os personagens precisarão de sua ajuda nas discussões que se seguem.



Elaborado por Marlon Oliveira e Emanuely Souza



Sou Talita Maravilha, tenho 18 anos, já terminei o ensino médio e gosto muito de praticar esportes. Meu intuito é ter o corpo mais sarado possível.

Elaborado por Marlon Oliveira e Emanuely Souza

Alef e Talita Maravilha apesar de não estudarem juntos, são amigos desde infância. Os dois cresceram juntos e compartilham segredos e sempre que surge uma oportunidade, colocam o papo 'em dia'. Certo dia, ao descer do ônibus, Alef encontra Talita Maravilha voltando de onde? Isso mesmo, da academia!



Elaborado por Marlon Oliveira e Emanuely Souza

– Oi Alef, como você está, meu amigo? – Pergunta Talita Maravilha.

– Oi Talita, eu estou bem. E você? – Responde Alef, pensativo.

– Estou bem. Acabando de voltar da academia. E aí, como foi a aula? – Pergunta Talita Maravilha.

– É que eu tive uma aula de química muito bacana hoje que me deixou pensativo. – Alef começa a falar.

– Química é interessante! – Comenta Talita Maravilha. – Então me diga, o que você viu de interessante hoje na escola? – Pergunta Talita Maravilha.

– Então, algo que me deixou um pouco confuso. O professor está ensinando química orgânica para a gente, daí ele começou a falar de hormônios. Não entendi aonde ele quer chegar com isso, pois essa parte é de biologia. – Diz Alef.

– Deve ter algo aí que deve envolver bastante química. No nosso organismo mesmo ocorre uma série de reações químicas. – Talita Maravilha.

– O professor disse que a estrutura principal, ou ‘esqueleto’, dos hormônios masculinos e femininos são iguais. – Alef detalha algumas coisas que o professor havia dito em sala de aula.

– Como assim? Mas, pelo que sei, não podemos ter o mesmo hormônio. – Pergunta Talita Maravilha.

– Sim, mas outras coisas devem mudar. – Avalia Alef.

– Sim, só pode. Pois se tivéssemos o mesmo hormônio eu teria características iguais a sua, por exemplo – Comenta Talita Maravilha.

– Isso é verdade, Talita Maravilha. – Comenta Alef.

– No dia que você ficar sabendo o que muda de mim para você, me fale. Agora vou indo porque estou morrendo de fome. – Diz Talita para Alef.

Os dois se despedem e Alef vai para sua residência. Algumas horas depois, ainda intrigado com algumas discussões originadas em sala de aula e do papo com a

amiga Talita Maravilha, ele vai até a internet e pesquisa sobre a estrutura principal dos hormônios. E acha a seguinte estrutura:

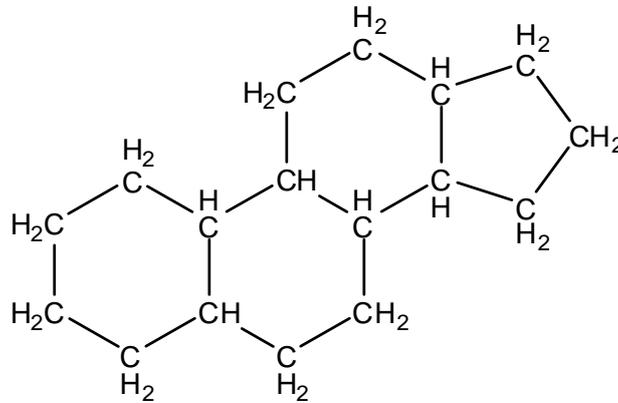


Figura 1: “Esqueleto dos hormônios”

– Humm... Então é essa a estrutura principal dos hormônios, ou seja, o ‘esqueleto’ dos hormônios – Fala Alef sozinho.

### **HORA DE DISCUTIR**

Você concorda com Talita Maravilha e Alef quando os dois dizem que algo de diferente deve ter nos hormônios que diferencie homem de mulher? Quais são as principais características físicas que difere ambos?

---

---

---

---

---

Alef, posteriormente, pesquisou uma estrutura identificada como ‘esqueleto’ dos hormônios (figura 1) e nele observou algumas características. O que você entende como ‘esqueleto’ dos hormônios? De maneira geral, o que você pode observar na estrutura?

---

---

De acordo com os seus conhecimentos adquiridos até o momento, e com o auxílio do professor, ajude Alef a identificar a função orgânica que caracteriza esse ‘esqueleto’ dos hormônios.

---

---

---

---

## Seção II

# HORMÔNIOS

Na seção anterior você se deparou com a situação de Alef e Talita Maravilha, no qual, pelo seu interesse e curiosidade, Alef quis saber mais sobre a estrutura dos hormônios.

Os Hormônios são substâncias químicas secretadas, em baixas quantidades, direto na corrente sanguínea que são transportados até os tecidos específicos e assim produz uma determinada resposta fisiológica.

Os hormônios atuam como informantes químicos, coordenando as atividades de diferentes células em organismos multicelulares. Mas também desempenham importantes funções como regular o crescimento, controlam as funções de vários tecidos e regulam o metabolismo. O termo *hormônio* (do grego, “incitar”) foi primeiramente usado em 1904, por William Bayliss e Ernest Starling, para descrever a ação da secretina, uma molécula liberada pelo duodeno (uma parte do intestino delgado), que estimula o fluxo do suco pancreático.

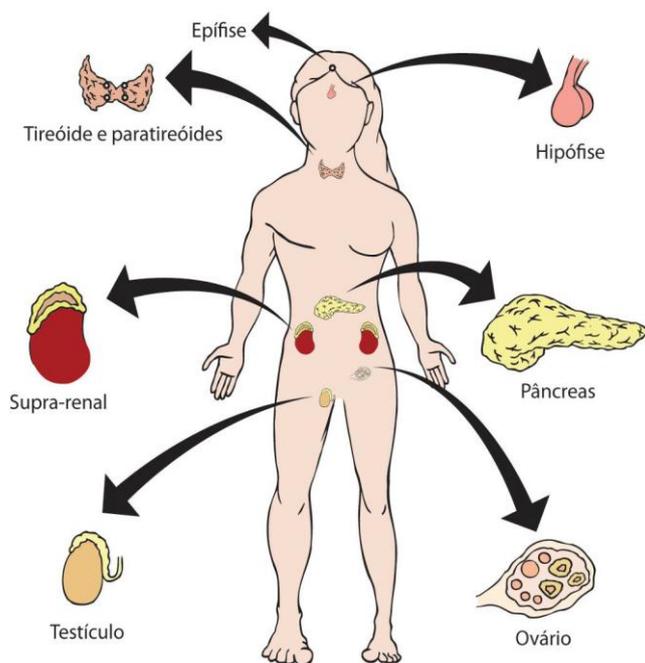
Os hormônios são liberados através das glândulas, que contêm células cuja principal função é a secreção<sup>2</sup>. As glândulas que mantêm contato com a superfície por um sistema de dutos são chamadas de glândulas *exócrinas* ou com dutos<sup>3</sup>, como as sudoríparas e as salivares. As glândulas *endócrinas*, ou sem dutos, estão isoladas no tecido conjuntivo, como as glândulas tireoides, pâncreas e as adrenais (supra-renal). As glândulas endócrinas têm bom fluxo sanguíneo e suas secreções, os hormônios, difundem-se pelos os capilares e são distribuídas pelo sangue para as células-alvo. A figura a seguir mostra as glândulas capazes de produzir hormônios.

(Adaptado Leal, I. C. R.; Barros, J. C.; Miranda, L. S. M., *A química do amor*, Sociedade Brasileira de Química, Coleção Química no Cotidiano, vol. 1, São Paulo, 2010)

---

<sup>2</sup> Produtos formados a partir da metabolização de esteroides

<sup>3</sup> Secretados direto na corrente sanguínea



Fonte: Leal, *et al* (2010)

Figura 2: Glândulas endócrinas presente nos seres humanos (para homens à esquerda e para mulheres à direita)

É necessário destacar que os hormônios podem ser divididos em quatro grupos.

- Esteróides: São produzidas a partir do colesterol. Como exemplo pode citar os hormônios sexuais.
- Alteração de Aminoácidos: Em que podemos compreender a histamina, a serotonina e a melatonina.
- Proteínas e Peptídeos: Compreende a variação de peptídeos de formas e tamanhos diferentes.
- Eicosanóides: São caracterizados por possuir um grande número de ligações duplas, além de possuir grande quantidade de moléculas sendo produzidas pelo colesterol.

Quase duas semanas depois, quando Alef teve mais algumas aulas de química, ele encontra Talita Maravilha próxima a uma praça e, como de costume, os dois começam a conversar. Papo vai, papo vem... Alef lembra a conversa que os dois tiveram alguns dias antes.



Elaborado por Marlon Oliveira e Emanuely Souza

– Talita, você lembra daquela conversa que tivemos?

– Que conversa? – Questiona Talita Maravilha

– Sobre hormônios e tal? – Alef

– Ahhhh... Sim, lembrei. E você achou algo interessante? – Talita Maravilha pergunta curiosa

– Sim! – Empolgado, Alef começa a falar sobre o que tinha pesquisado e o que viu em sala de aula – Talita, acho que podemos começar a tirar algumas dúvidas sua. Então, andei pesquisando sobre o que vem a ser os hormônios. Enquanto pesquisava eu achei algo denominado ‘esqueleto’ dos hormônios que é uma estrutura com vários anéis ligados...

– Me conte! – diz Talita

– Aí esse ‘esqueleto’ é o mesmo para mim e para você, mas algumas outras coisas podem mudar. – Alef.

– Que ‘coisa’ você diz? – Talita

– Acho que funções! Não sei bem ao certo sobre as estruturas ainda. – Sem certeza, Alef responde Talita.

– Porém, Talita, os professores de biologia e de química disseram bastantes coisas interessantes na aula de ontem. Nosso organismo possui várias glândulas capazes de produzir hormônios. E esses hormônios são produzidos e espalhados por todo nosso corpo – Alef

– Sim, lembro dos tipos de alguns tipos de glândulas. Supra-renais, Tireóides, ovários, testículo... Não me lembro do restante – Fala Talita Maravilha – E quais são as funções delas? – Questiona Talita

– Produzir hormônios. – Enfático, Alef responde.

– Mas serão os mesmo tipos de hormônios? – Mais uma vez questiona Talita

## **HORA DE DISCUTIR**

Alef levou bastante informação à Talita Maravilha, que se interessou e começou a levantar questionamentos.

Com base nas perguntas de Talita Maravilha, você acha que os hormônios produzidos pelas glândulas citadas por Alef e mostradas na figura 2 produzem o mesmo tipo de hormônios? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

Durante a conversa Alef comentou com Talita Maravilha sobre o ‘esqueleto’ dos hormônios. Você acha que todos os hormônios produzidos teriam o mesmo esqueleto que Alef encontrou? Porque? E sobre essas funções, o que você entende pelo termo função levantado durante a conversa entre os dois? Justifique.

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico de vera ser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

---

---

---

---

### Seção III

## PECULIARIDADES ENTRE OS HORMÔNIOS E OS ESTEROIDES MASCULINOS E FEMININOS

Agora aprenderemos mais sobre as peculiaridades entre os hormônios, dessa forma podemos compreender melhor suas características químicas e o que cada hormônio desempenha no organismo.

As glândulas produzem diferentes hormônios em nossos organismos, em que cada uma dessas glândulas é capaz produzir hormônios direcionados a uma determinada função biológica. Por exemplo, o pâncreas produz a insulina que é responsável por controlar a taxa de glicose no sangue. Outros exemplos são a adrenalina que é um hormônio produzido pela supra-renal, cuja principal função biológica é o controle do sistema nervoso e a tiroxina que é um hormônio produzido pela tireóide o qual este hormônio é responsável por manter regular a pressão sanguínea e o ritmo cardíaco.

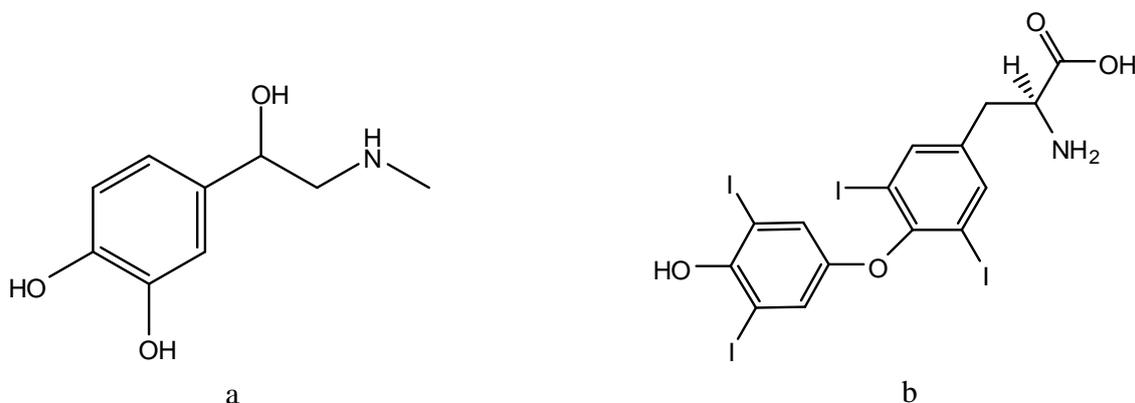


Figura 3: Estrutura da Adrenalina (a) e da Tiroxina (b).

Com o prosseguimento das aulas, Alef obteve conhecimento sobre os hormônios masculinos e femininos, em que pôde notar certas diferenças nas estruturas químicas. Soube que os esteroides são substâncias decorrentes do colesterol, como exemplo pode-se citar os hormônios masculinos (Androgênios) e os hormônios femininos (Estrogênios). Ou seja, é a partir do colesterol que ocorre a produção dos hormônios denominados esteroidais. Estes hormônios chamados de esteroidais são responsáveis por produzir, por exemplo, as características secundárias masculinas e femininas.

Como visto anteriormente, os hormônios esteroidais possuem um mesmo padrão. Lembra? Como era esse padrão?

Exemplos: Hormônios androgênicos

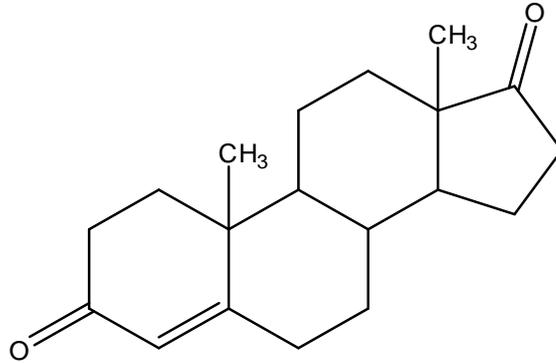


Figura 4: Esteróide Masculino

Exemplo: Hormônios estrogênicos

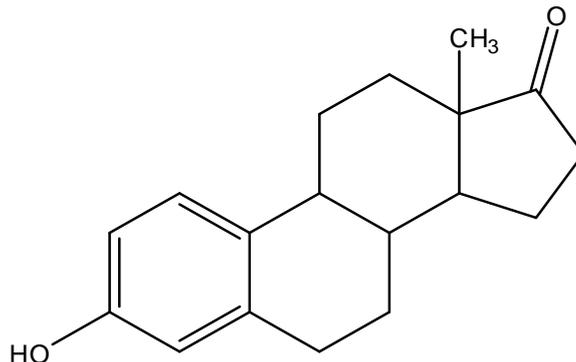


Figura 5: Esteróide Feminino

O hormônio androsterona é produzido após a metabolização da testosterona, que também é um hormônio sexual masculino, porém muito mais potente comparado a androsterona. Assim como a testosterona, o estrogênio só é obtido após a metabolização do estradiol. Porém, tanto a testosterona quanto o estradiol estão em quantidades bem pequenas nos organismos de acordo com pesquisas realizadas. Observe a reação de metabolização de ambos os esteróides:

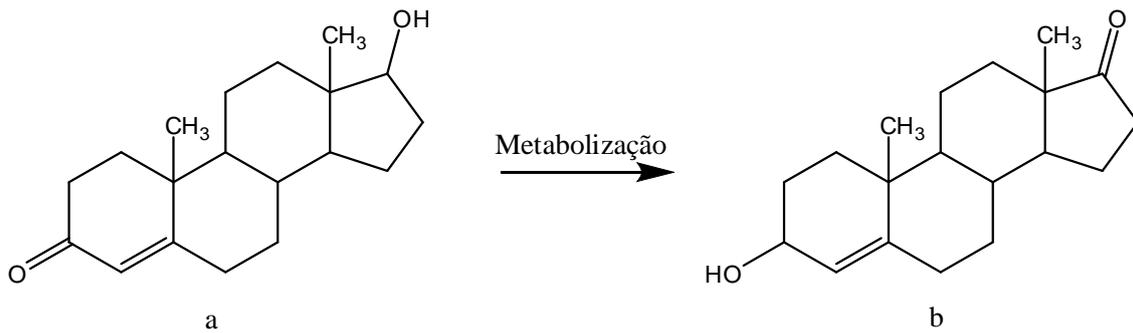


Figura 6: Metabolização da testosterona (a) em androsterona (b).

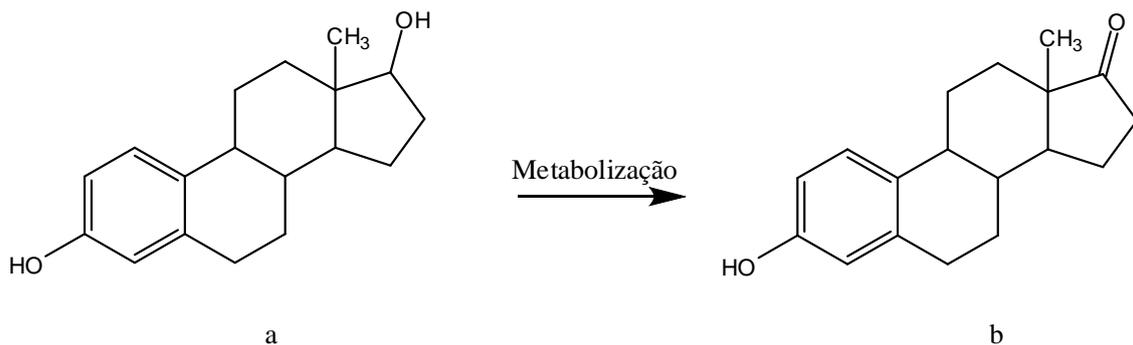


Figura 7: Metabolização do Estradiol (a) em estrogênio (b)

Os hormônios esteroidais também seguem uma classe para facilitar e compreender sua classificação. Ao todo, existem seis tipos de hormônios esteroidais que podem ser classificadas de acordo com a base química (hormônio precursor). São classificados como

- Estradiol (Esteroides sexuais femininos)
- Androsterona (Esteroides sexuais masculinos)
- Progestogênios
- Mineralocorticóides
- Glicocorticoide

Todos esses tipos de hormônios esteroidais são obtidos biologicamente a partir do colesterol. O quadro 1 a seguir destaca os tipos de esteróides, os principais esteroides nos humanos e a estrutura precursora.



Quadro 1: Associação entre tipos de esteroides, principal esteróide em humanos e a estrutura precursora

Você tem ideia de como foi descoberto os hormônios? Até agora vimos que estes são produzidos pelo organismo, mas você acha que podemos obter essas moléculas por outro meio? Explique.

## HORA DE DISCUTIR

Vimos que os hormônios são secretados por diferentes glândulas, cujas funções biológicas são diferentes. Na última questão do conteúdo II foi perguntado se o “esqueleto” dos hormônios encontrado por Alef era o mesmo para todos os hormônios produzidos pelo organismo vivo por diferentes glândulas. Com base nas novas informações obtidas, você mudaria a sua resposta anterior? Porque?

---

---

---

---

Portanto, o que você pôde concluir sobre os hormônios produzidos por diferentes glândulas?

---

---

---

Com base nos conhecimentos e informações obtidas sobre os hormônios sexuais, porque faz-se necessário controlar a gordura em nossa alimentação, principalmente, durante a pré-adolescência?

---

---

---

Observando os esteroides sexuais femininos e masculinos, o que você pode notar de diferente entre as estruturas?

---

---

---

Quais foram as funções orgânicas que Alef encontrou ao observar a estrutura do hormônio androgênio e do hormônio estrogênio?

---

---

---

No processo de metabolização da testosterona observa-se que ocorre uma reação química. Que tipo de reação ocorreu?

*Para ajudar:* Pense em quando realizamos nossa respiração. O que inspiramos?

---

---

#### Seção IV

### ATIVIDADES FÍSICAS

Após semanas Alef e Talita Maravilha já haviam discutido sobre as curiosidades que ambos tiveram sobre os hormônios. Porém, algo muito curioso aconteceu.



Elaborado por Marlon Oliveira e Emanuely Souza

– E aí Talita, como vai? – Pergunta Alef para Talita ao encontrá-la novamente.

– Vou bem, Alef. E você? – Pergunta Talita Maravilha.

– Vou bem! Talita de umas semanas pra cá você tem ficado mais forte. Está malhando muito?

Talita gagueja, mas acaba falando – Sim, estou. Aumentei a frequência e o ritmo de malhação. Estou bastante engajada no basquete também.

– Mesmo assim, Talita. Uma vez vi na televisão que a pessoa que malha demora, pelo menos, um ano para ficar bem definida. Mas é claro, tudo depende de organismo para organismo. – Indaga Alef

– Mas então... Meu organismo deve se desenvolver muito rápido – Responde Talita que continua – Mas, Alef, eu já malho há muito tempo.

– É verdade! – Conclui Alef.

Você sabe qual é a relação da atividade física com a saúde? Como você relacionaria as duas? E com relação às atividades físicas realizadas dentro das escolas enquanto disciplina chamada Educação Física, você sabe como surgiu no Brasil?

### As Atividades Físicas e a Saúde

Percebe-se que Talita Maravilha gosta de praticar esportes sempre almejando ter um corpo perfeito. Historicamente, em âmbito nacional, as atividades físicas possuem fatos interessantes. Você sabe como as atividades físicas surgiram no Brasil e qual era o intuito da mesma?

Em questões históricas, podemos dizer que durante o período que se convencionou pré-histórico o homem dependia de sua força, velocidade e resistência para sobreviver. Suas constantes migrações em busca de moradia fazia com que realizasse longas caminhadas ao longo das quais lutava, corria e saltava, ou seja, era um ser extremamente ativo e robusto fisicamente. Mais tarde, na antiga Grécia, a atividade física era desenvolvida na forma de ginástica que significava “a arte do corpo nu”. Estas atividades eram desenvolvidas com fins bélicos (treinamento para guerra), ou para treinamento de gladiadores. A atividade física escolar na forma de jogos, danças e ginástica surge na Europa no início do século XIX. A partir daí, surgem diversos métodos de exercícios físicos propostos por diferentes autores. No Brasil, especificamente, os programas de educação “atividade” física têm início alicerçados em bases médicas, procurando formar o indivíduo “saudável” com uma boa postura e aparência física. Posteriormente, com a implantação do estado novo, na década de 1930, surge a tendência militar nos programas de atividade física escolar, privilegiando a eugenia<sup>4</sup> da raça. Em seguida, no final da década de 1940, inspirada no discurso liberal da escola-nova a Educação Física iniciou o seu ingresso na área pedagógica, ou seja, foi inserida nas escolas como disciplina. Mais tarde, a partir dos anos 1970, influenciado pelo sucesso de algumas equipes desportivas no exterior, surge a tendência esportiva na Educação Física, em que o pressuposto básico era formar equipes desportivas competitivas. Percebe-se desta forma, que a atividade física relacionada à saúde nunca chegou a ser privilegiada no contexto da Educação Física nacional.

---

<sup>4</sup> Tipo de categorização entre raças.

Hoje em dia, atividade física pode ser compreendida a partir de qualquer movimento corporal de maneira a consumir energia, tendo componentes e determinantes de ordem cultural e comportamental, podendo ser exemplificada por jogos, lutas, danças, esportes, exercícios físicos, atividades laborais e deslocamentos.

Na atualidade, saúde tem sido definida não apenas como a ausência de doenças. Saúde se identifica como uma multiplicidade de aspectos do comportamento humano voltados a um estado de completo bem-estar físico, mental e social. Pode-se também, definir saúde como uma condição humana com dimensões física, social e psicológica, as quais podem possuir pontos negativos e positivos. Quais seriam os pontos positivos e negativos?

A atividade física relacionada à saúde aparece como um dos fatores que poderia modificar o risco dos indivíduos de adoecerem. Em primeiro lugar, existem evidências bastante significativas da influência da atividade física na melhoria da eficiência do sistema imunológico, fato que pode reduzir a incidência de alguns tipos de câncer. Por outro lado, a adoção de estilo de vida ativo fisicamente, irá proporcionar mudança de comportamento dos indivíduos como, por exemplo, regulação da alimentação. Além disto, poderíamos proporcionar modificações no meio ambiente, mediante a criação de espaços adequados para prática de atividade física. Outra característica a ser levada em conta são as pesquisas científicas sobre o genoma dos seres humanos que podem contribuir para entendermos a aptidão física das pessoas e a participação em exercícios, assim como, a relação entre atividade física e saúde. Desta forma, as políticas públicas de promoção de atividades físicas devem privilegiar os aspectos citados anteriormente contribuindo como um dos meios para que as pessoas fiquem mais próximas ao polo positivo da saúde.

Uma pessoa que pratica atividades físicas constantemente consegue adquirir massa muscular, aproximadamente, a partir de um ano. Obviamente, fatores genéticos estão envolvidos, no qual um determinado organismo pode ter maior propensão a se desenvolver mais rapidamente, assim como a frequência de atividades físicas realizadas periodicamente.

**(Texto adaptado de: PITANGA, F. J. G., *Epidemiologia, atividade física e saúde*, Rev. Brasileira de Ciência e Movimento, v.10, n. 3, 2012. 49-54).**

## **HORA DE DISCUTIR**

Talita Maravilha adquiriu massa muscular em aproximadamente quatro meses. Tomando como base o texto e as discussões entre Talita e Alef, o que você poderia dizer sobre esse ganho em menos de um ano? Discuta sua resposta com outros colegas.

---

---

---

Ao realizarmos qualquer tipo de atividade que precise de constante movimento muscular começamos a suar. O suor está associado com a elevação da temperatura corporal. Quando realiza-se atividades físicas o cérebro humano envia mensagens as glândulas sudoríparas a fim de manter a temperatura corporal normal. Essas glândulas por sua vez acabam produzindo o suor e por meio de dutos o suor é levado à superfície do nosso corpo. O cheiro característico do suor pode ser identificado por um dos nossos sentidos, o olfato.

As glândulas sudoríparas recebem que tipo de classificação dentre os diferentes tipos de glândulas?

---

---

Onde estão localizadas estas glândulas? Qual é a temperatura corporal normal?

---

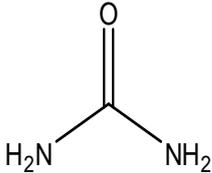
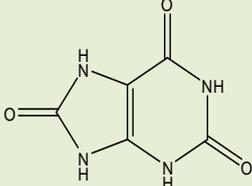
---

---

---

Se o organismo não regulasse a temperatura corporal, o que poderia ocorrer com uma pessoa que pratica exercício físico periodicamente?

O cheiro característico do suor pode ser identificado por alguns resíduos que são eliminados do nosso organismo. Estes resíduos possuem algumas propriedades que nos permite determinar qual é o mais odorífero (fedorento). Dentre os resíduos podemos citar os seguintes abaixo:

Resíduo	Massa Molar	Ponto de Ebulição	Ponto de Fusão	Nome da substância
$\text{NH}_3$	17,03g/mol	-33,3°C	-77,7°C	
	60,06g/mol		132,5°C	
	168,11g/mol		300°C	

Quadro 2: Relação entre os resíduos excretados durante o suor com as respectivas massas molares, ponto de fusão e/ou ebulição e nome do elemento ou composto químico.

Preencha a tabela com o nome do elemento ou da substância.

Dentre as três últimas substâncias identificadas, qual você acredita possuir a maior capacidade odorífica? Porque?

---

---

---

Sabendo que a substância mais odorante é aquela que interagirá mais facilmente com as moléculas de água presente nos cílios do nariz, qual será a mais solúvel?

*Para auxiliar:* Observe os três últimos resíduos e, a partir de seus conhecimentos prévios sobre a polaridade, relacione com a molécula de água.

---

---

---

Existe alguma relação da massa molar das três últimas substâncias com a capacidade odorífica? Explique.

---

---

---

---

A sua resposta da primeira pergunta mudou após as outras informações?

---

---

Os íons potássio e o sódio são chamados de *eletrólitos* que são eliminados do nosso organismo juntos com outros líquidos no processo de transpiração. Porém, estes podem ser repostos impedindo, por exemplo, a hipovolemia<sup>5</sup>. Como você faria para repor esses eletrólitos?

---

---

Imaginando agora que você teve uma cãibra durante a sua corrida. Qual seria o tipo de alimento que você deveria ingerir para amenizar esse efeito? Por que você escolheu esse alimento?

---

<sup>5</sup> Perda de grande volume sanguíneo e/ou líquido.

---

---

---

Caso a pessoa esteja com tênis fechado, esta provavelmente terá chulé. O chulé é causado pela proliferação de bactérias que se alimentam de pedaços de pele em nossos pés e também do suor acumulado, já que elas gostam de ambientes quentes e úmidos. Depois de se alimentarem, liberam o ácido valérico, que atribui o mau cheiro.

Nome usual	Estrutura Química	Massa Molar	P.E	P.F
Ác. Valérico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	102,13 g/mol	-34,3	186°C

Quadro 3: Relação entre o ácido valérico e suas propriedades

Compare agora o ácido valérico com a uréia, quais destas duas substâncias possui maior capacidade odorífica?

---

---

---

Qual função orgânica está presente no ácido valérico?

---

---

---

---

## Se Liga!

Para evitar o chulé, basta lavar bem os pés, secá-los adequadamente, sempre variar um pouco os sapatos, além de usar meias de algodão, que permitem maior ventilação, reduzindo a ação das bactérias. Por outro lado, podemos usar talcos

antissépticos. E como age um talco desses? O antisséptico presente nos talcos – tais como estearato de zinco (matam fungos) e ácido bórico e benzóico (deterioram bactérias) – agem degradando e inibindo a proliferação das bactérias e fungos. Tais compostos reagem quimicamente, produzindo outras substâncias não odoríferas.

*(Adaptado e Retirado de: Silva, V. A. et al, Algo aqui não cheira bem...A química do mau cheiro, Química Nova na Escola, n. 1, vol. 33, Fevereiro 2011. Pág. 3-9 )*

Seção V

## ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS

Alef percebeu dias depois que muitas espinhas começaram a surgir no rosto de Talita Maravilha, deixando-o mais enclucado sobre o que ela estava fazendo. Foi quando ele perguntou para um amigo em comum porque Talita estava tão musculosa e com muitas espinhas. Alef ficou sabendo que Talita Maravilha queria ser mais “maravilha” ainda, ou seja, fazendo o uso de anabolizantes. Um dia depois ele resolve encontrá-la e perguntá-la:



Elaborado por Marlon Oliveira e Emanuely Souza

– Talita, porque você está usando essas coisas? – Pergunta Alef

– Alef, meu amigo, não se preocupe. A dosagem é por recomendação e está tudo bem! – responde Talita Maravilha.

– Não, não está nada bem. Recomendação de que? Esses produtos são perigosos para a saúde, podem prejudicar você. Esses produtos não servem pra nada, apenas para deixar “bombado”! – Responde Alef e continua – Qual é o seu intuito? – Pergunta Talita Maravilha.

– Quero ficar mais forte, Alef. Tenho uma competição para participar e não posso vacilar. – Responde Talita Maravilha. – Um amigo meu da academia usa a muito tempo e não teve nada. Eu só estou usando para ficar mais definida, depois eu paro.

– Tudo isso por estética, Talita?! – Alef.

– Só um pouquinho. – Talita Maravilha.

– Vou te pedir para deixar de usar isso. Malhar traz muitos benefícios para a saúde, além de deixar você bonita de corpo. Não precisa disso! – Alef.

– Fica tranquilo! Não vai acontecer nada. – Talita Maravilha.

Como você acha que os anabolizantes são produzidos?

---

---

---

Em sua concepção, os anabolizantes são todos iguais, ou seja, da mesma origem? Você já ouviu falar de algum? Qual?

---

---

---

Em questões históricas, você tem idéia de como começou a comercialização e por quais tipos de pessoas esse produto começou a ser consumido? Ou, por qual motivo começou a ser utilizado?

---

---

---

## A TESTOSTERONA E SUA RELAÇÃO COM OS EAA

Os conhecimentos adquiridos sobre os Esteroides produzidos naturalmente pelo organismo serão úteis para compreender por qual meio pode-se obter um anabolizante e qual a sua relação com o sistema biológico.

As ações da testosterona e dos andrógenos, de maneira correlata, podem ser divididas em duas categorias principais:

- Efeitos Anabólicos: Atua sobre o desenvolvimento e estimulação do crescimento, em que influencia o desenvolvimento dos órgãos do corpo humano.
- Efeitos Androgênicos: Está relacionado com o desenvolvimento das características secundárias e com a função reprodutora

Além dos esteroides androgênicos endógenos (produzido no organismo), existem, também, os esteroides anabólicos androgênicos que são produzidos de forma sintética.

Os esteroides anabólicos androgênicos (EAA) são substâncias sintéticas formadas a partir da testosterona ou um de seus derivados. Portanto, estes esteroides produzidos sinteticamente referem-se aos hormônios sexuais masculinos. O termo androgênico é de origem grega, em que *andro* significa homem e *gennan* significa produzir. Conseqüentemente, a definição biológica de um androgênico é qualquer substância que produz especificamente o crescimento das gônadas<sup>6</sup> masculinas.

Anteriormente, na seção 3, havia sido perguntado se você sabia se os hormônios poderiam ser obtidos por outro meio a não ser o natural. Em 1935 foi adquirido a partir de seu meio de origem, por meio sintético, o primeiro hormônio masculino, a androsterona. Vimos anteriormente que a androsterona é produzida após a metabolização da testosterona. Esse hormônio foi obtido a partir de 15 mil litros de urina, coletados de policiais belgas, em que obteve-se apenas 15mg desse hormônio. Já a testosterona, o mais potente hormônio sexual masculino, foi isolada pela primeira vez em 1935 de testículos de touros.

---

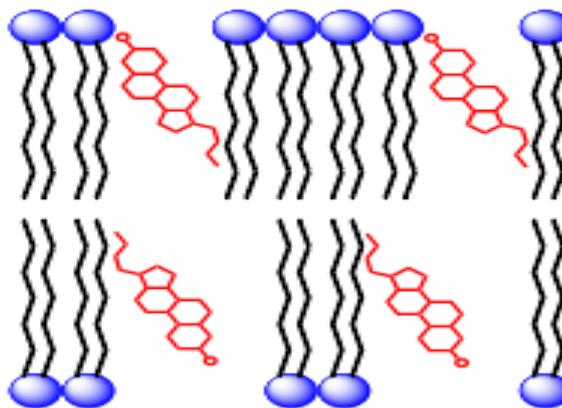
<sup>6</sup> Glândulas reprodutivas

O principal motivo do uso desses produtos de forma indiscriminada está associado ao ganho de massa muscular que os mesmos fornecem. Esse ganho se dá pelo aumento da “fabricação” de proteínas musculares principalmente a actina e miosina. Por possuir estruturas químicas semelhantes aos hormônios esteroidais, os anabolizantes conseguem passar pelas membranas celulares que é formada por fosfolipídios e proteínas, realizando e acelerando a síntese proteica. Os RNAs são fundamentais para a realização da síntese proteica, no qual ocorre de acordo com o esquema abaixo:



Figura 8: Mecanismo de RNAs na síntese proteica.

Os esteroides anabólicos atravessam a membrana celular, chegando até a célula, o que estimula a produção do RNA mensageiro. O RNA mensageiro, como o próprio nome sugere, codifica a sequência de aminoácidos correspondente a produção de proteínas específicas e, em seguida, leva a informação para o ribossomo que realizará a síntese proteica. O uso indiscriminado de esteroides anabolizantes aumenta de maneira significativa essa síntese proteica, pois estes produtos atuam em apenas um receptor celular específico que articula de modo indissociável os efeitos dos anabolizantes.



Fonte: Leal, *et al*, 2010

Figura 9: Esteroides atravessando as membranas celulares

## HISTÓRIA DOS ANABOLIZANTES

Como dito no texto anterior, a testosterona foi isolada em 1935 e desde, então, tornaram-se disponíveis para a utilização. As primeiras evidências da utilização da testosterona ocorreram por volta de 1889, ou seja, antes mesmo da síntese da testosterona. Um neurologista britânico Brown-Séquard divulgou um retardo no seu processo de envelhecimento após auto-aplicação de um extrato testicular, o que fez com que alguns pesquisadores procurassem mais sobre os efeitos anti-envelhecimento da testosterona. Há relatos de que na Segunda Guerra Mundial os EAA foram utilizados para recuperar o balanço positivo de nitrogênio em vítimas desnutridas e que as tropas alemãs faziam o uso de EAA para aumentar a agressividade dos seus soldados. Já nos esportes, os atletas russos fizeram utilização de tais substâncias com o objetivo de melhorar o desempenho em um campeonato de levantamento de pesos realizado em Viena em 1954, os quais exibiram eficiência altamente satisfatória.

Contudo, foi no cenário da Guerra Fria que o uso de EAA alcançou o seu auge. Na década de 60, a República Democrata Alemã era um país relativamente obscuro associado à imagem da Guerra Fria e circundado pela famosa “Cortina de Ferro”. Logo, os políticos do país perceberam que o sucesso no esporte seria uma forma rápida e de custo relativamente baixo de fazer com que o país, de 17 milhões de habitantes, fosse reconhecido e recebesse prestígio internacional. Grandes investimentos foram realizados com o objetivo de aprimorar o desempenho atlético, desde sistemáticas triagens de talentos mirins nas escolas até o uso indiscriminado de fármacos ilegais. Estes esforços do governo foram organizados de maneira eficiente e cautelosa, e com total segurança para que não fossem descobertos. Durante este período, o governo alemão financiou e apoiou, de maneira extremamente sigilosa, o desenvolvimento de incalculáveis pesquisas científicas sobre os efeitos e danos reversíveis e irreversíveis, decorrentes da administração fiscalizada de elevadas doses de EAA em estudantes e atletas de elite. Os profissionais envolvidos em tais pesquisas (cientistas, médicos e técnicos esportivos) violaram todos os preceitos éticos científicos e médicos. Aos atletas, diziam que estavam recebendo “pílulas de vitaminas” e, quando era necessária a administração dos EAA através de injeções, diziam que aquelas eram medidas “profiláticas”. Os aspirantes a atletas ou atletas profissionais eram orientados a não

comentar absolutamente nada a este respeito com os familiares ou amigos, ou seja, havia um sigilo muito grande sobre a utilização desses produtos. Porém, como se não fosse o suficiente, em 1968 a República Democrata Alemã, durante a preparação e treinos para os Jogos Olímpicos, ultrapassaram outra barreira ética e começaram a administrar os anabolizantes em atletas do sexo feminino. A partir de 1972, a pequena República Democrata Alemã esteve constantemente no topo do *ranking* em contagem de medalhas, juntamente com os EUA e a ex-União Soviética. Assim, os EAA que primeiramente foram utilizados nas modalidades que exigiam força, potência e velocidade, como levantamento de peso, arremessos e lançamentos, natação e corrida de curtas distâncias, passaram a ser também amplamente utilizados nas outras modalidades. A partir de então o uso difundiu-se não só na Alemanha, mas também em outros países do mundo. A influência de tais substâncias sobre o desempenho atlético de homens (em modalidades que exigiam força) e de mulheres (em praticamente todas as modalidades) foi evidenciada após a introdução de alguns controles antidoping, em 1989, pelo Comitê Olímpico Internacional, mesmo naquela época esses testes sendo insuficientes para detecção, a sua utilização inibiu o uso de EAA. Desde então, muitos atletas jamais conseguiram exibir as marcas alcançadas em competições anteriores. O uso de anabolizantes ainda é observado, mesmo com o aprendizado e aperfeiçoamento de técnicas para fraudar os exames anti-*doping*. A tendência ao declínio de *performance* não prova que os melhores atletas da atualidade estão livres do *doping*.

(**Texto adaptado de:** Cunha, T. S. *et al*, Esteroides anabólicos androgênicos e sua relação com a prática desportiva, Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol. 40, n. 2, abril/junho., 2004, 166-176)

### **HORA DE DISCUTIR**

Se Talita Maravilha continuar fazendo o uso dessas substâncias, seria possível o aparecimento de algumas características secundárias masculinas nela? Por quê? Quais?

---

---

---

---

Percebe-se que Alef demonstra grande preocupação pelo fato de Talita Maravilha estar fazendo o uso dessas substâncias. Porém, ele diz que estas substâncias só servem para deixar as pessoas musculosas. Você concorda com Alef? Porque?

---

---

---

---

Anteriormente foi perguntado a você por qual meio seria possível obter um anabolizante. Sua resposta anterior é compatível com a informação obtida no texto?

---

---

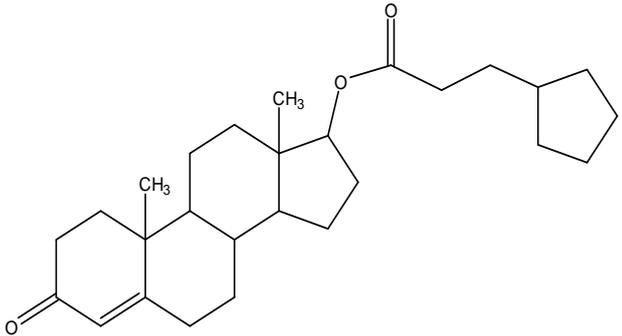
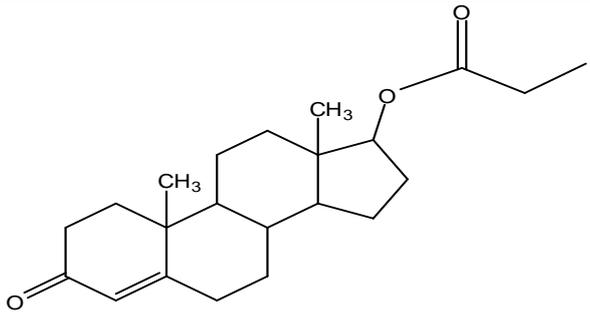
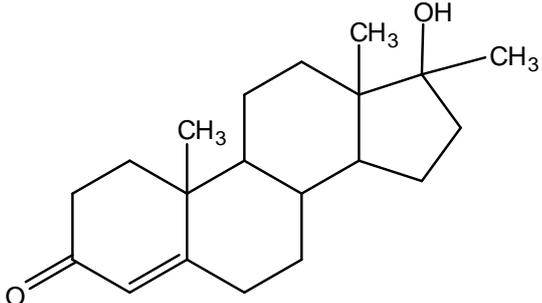
Calcule a concentração em mol/L de testosterona que foi obtida por uma amostra de 15 mil litros de urina de policiais belgas. MM da testosterona = 288,5g/mol.

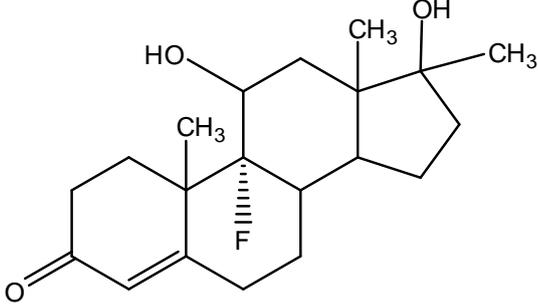
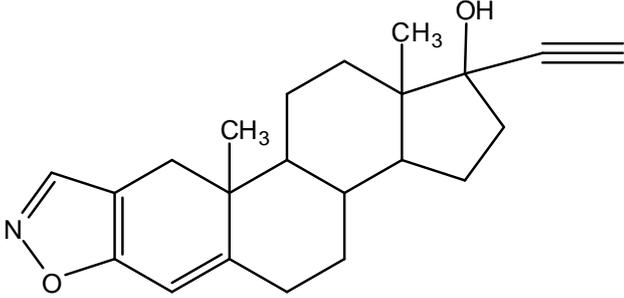
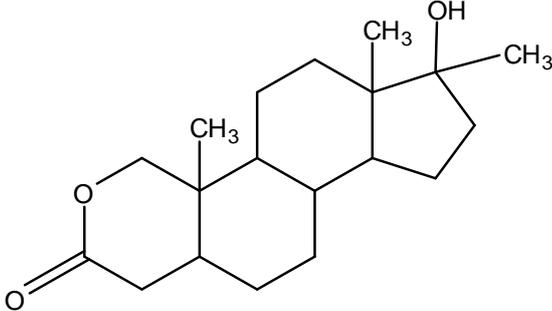
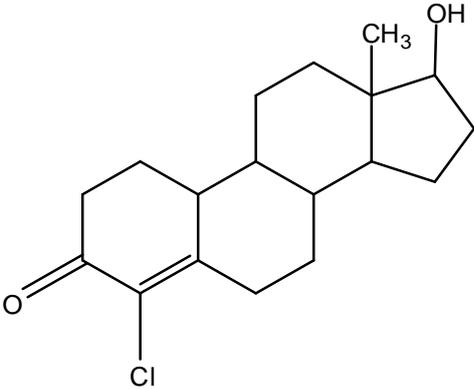
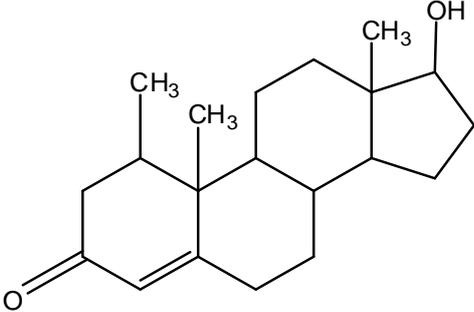
Seção VI

## O TIPOS DE ANABOLIZANTES E OS EFEITOS COLATERAIS

Todos os esteroides ditos anabólicos androgênicos são decorrentes da testosterona. Existem diversos tipos de anabolizantes sendo comercializados de maneira ilegal. De maneira legal, faz-se o uso desses produtos para uma determinada situação sob recomendação médica, em que será visto na próxima seção.

A essa altura Alef já sabia que a testosterona era o hormônio precursor dos esteroides anabólicos androgênicos, preocupado com Talita, resolveu pesquisar sobre os anabolizantes e encontrou o nome dos mais comuns. Pesquisando mais a fundo, Alef achou as estruturas de alguns anabolizantes e comprovou que a testosterona possui estrutura similar. Abaixo estão algumas estrutura dos anabolizantes que Alef encontrou:

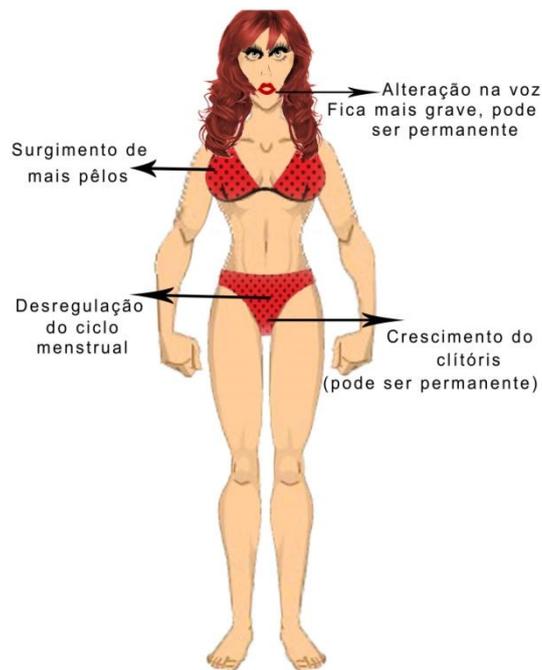
ESTEROIDE ANABOLIZANTE	FÓRMULA ESTRUTURAL
CIPIONATO	
PROPIONATO	
METILTESTOSTERONA	

FLUOXIMESTERONA	
DANAZOL	
OXANDROLONA	
NANDROLONA	
MESTEROLONA	

Quadro 4: Esteroides e Fórmula Estrutural

Muitos pesquisadores listam possíveis efeitos colaterais sobre os diferentes órgãos e sistemas como hepático, reprodutor e cardiovascular. Deve-se considerar que o efeito colateral vai depender de pessoa para pessoa, do sexo do usuário e do uso prolongado. Quando os anabolizantes são aplicados em doses excessivas, os efeitos colaterais são diversos, em que levam ao aumento do colesterol (diminui os HDL<sup>7</sup> e aumenta o grau de LDL<sup>8</sup>) e, conseqüentemente, aumentando os riscos de um infarto do miocárdio.

## EFEITOS COLATERAIS



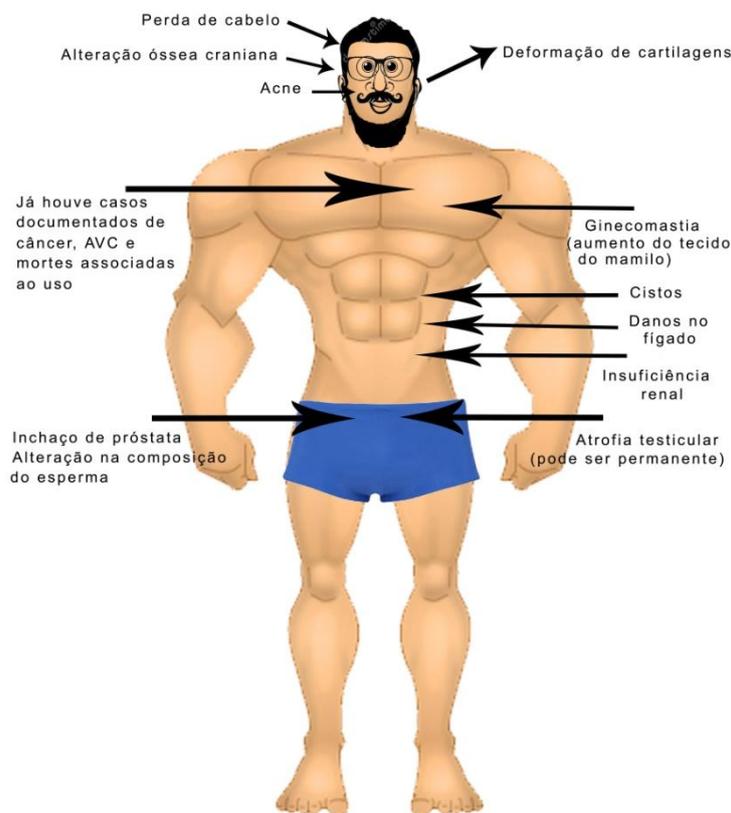
Fonte: Joana Santos e Marlon Oliveira

Figura 10: Principais efeitos colaterais em mulheres

<sup>7</sup> Do inglês *high density lipoprotein* (Lipoproteína de alta densidade)

<sup>8</sup> Do inglês *Low density lipoprotein* (Lipoproteína de baixa densidade)

## EFEITOS COLATERAIS



### SINAIS QUE EVIDENCIAM O USO:

- ✓ Crescimento grande da massa muscular em poucos meses.
- ✓ Diminuição da libido.
- ✓ Alterações do humor: o usuário pode ficar mais agressivo.

Elaborado por: Joana Santos e Marlon Oliveira

Figura 11: Principais efeitos colaterais em homens

## HORA DE DISCUTIR

Alef pensou e observou as estruturas dos anabolizantes e resolveu perguntar para o professor de biologia se todos possuíam o mesmo efeito colateral. O que o professor de biologia pode ter dito a Alef? Explique.

---

---

---

Ao observar as estruturas das moléculas anabólicas, podemos notar que as mesmas possuem propriedades químicas semelhantes.

a) Identifique o tipo de ligação química existente nas moléculas dos anabólicos.

b) Com relação à solubilidade desses produtos no organismo vivo, são mais hidrossolúveis ou lipossolúveis? Justifique.

---

---

c) Se essas substâncias fossem mais hidrossolúveis conseguiriam ficar retidas no organismo, ou ainda, conseguiriam passar pelas membranas e, assim, realizar a síntese proteica? Por quê?

---

---

---

d) Podemos observar que os anabolizantes se diferem com relação ao número, à posição e função dos grupos. Identifique as funções orgânicas presentes nos anabolizantes.

## Seção VII

### OS ANABOLIZANTES ENQUANTO FÁRMACOS

Felizmente, alguns meses depois, Talita Maravilha percebeu que não havia feito uma boa escolha e acabou procurando recomendação médica para se tratar e voltar a ter uma vida saudável. Como Talita é muito vaidosa com o corpo, começou a ficar espantada quando percebeu que tinha muitos pelos pelo corpo e que estava ficando mais estressada.

Alef reencontra Talita depois de saber que ela havia parado de usar esses produtos e os dois começam a conversar. Alef diz que ficou curioso sobre como os anabolizantes são produzidos, deixando Talita Maravilha surpresa.



Elaborado por Marlon Oliveira e Emanuely Souza

– Agora faz sentido... Por isso que eu estava ficando com muitos pelos no corpo com a voz meio estranha. – Diz Talita.

– Pois é, você estava se prejudicando. – Alef – Mas me explique, porque você começou a usar esses produtos?

– Ahh... Na academia os meninos começaram a usar e eu percebi que eles estavam ficando bem definidos em pouco tempo. Então um menino que sempre malhava no mesmo horário que eu me disse da “bomba”. Resolvi usar.

– Oriente esses seus colegas a parar de usar anabolizantes, pois li sobre casos que levaram à morte.

Talita, aflita, diz que está preocupada muito preocupada com o seu primo. E Alef pergunta o que havia com o primo dela.

– Ele sofreu um acidente de carro. Está internado, mas os médicos disseram que ele está se recuperando.

– Nossa Talita, que chato. Tomara que ele se recupere logo. – Diz Alef

– Mas então, deixa eu te contar, o médico recomendou o uso de anabolizantes sintéticos, pois o quadro clínico dele é considerado agudo. – Explica Talita.

– Nossa não sabia da utilização de anabolizante para esses casos. Mas agora fico me perguntando por que precisa dos anabolizantes para esse tratamento? – Questiona Alef.

– Eu pesquisei sobre isso. É que ele apresentou deficiência no metabolismo após o trauma e essa reposição está sendo feita com dosagens de anabolizantes e na dieta. – Completa Talita.

– Mas essas dosagens devem ser controladas, certo? – Pergunta Alef.

– Sim! O médico avalia alguns parâmetros e indica o uso, além de avisar a família como consistirá o tratamento. – Finaliza Talita.

## **HORA DE DISCUTIR**

O primo de Talita apresentou deficiência no metabolismo e, assim, teve de ser recomendado o uso de anabolizantes. Qual insuficiência essa deficiência pode dificultar?

---

---

Anteriormente, Alef havia dito que os anabolizantes só serviam para deixar as pessoas musculosas, ou seja, por pura estética. Sua posição com relação a essa afirmação mudou após você saber que esse produto pode ser utilizado para tratamento médico?

---

Os efeitos anabólicos geram retenção de nitrogênio, promovendo o crescimento da massa muscular. Porque isso acontece?

---

---

As dosagens para o tratamento com anabolizantes em casos clínicos devem ser levadas em conta. Cite, na sua opinião, quais parâmetros devem ser considerados ao utilizar os anabolizantes como medicamento. Justifique.

---

---

---

Vimos um caso em que o anabolizante pode ser utilizado para tratamento médico. Porém podem existir outros casos que sejam recomendados o uso de anabolizantes. Você já ouviu falar em outros casos? Quais?

---

---

---

*Se liga!*

Existem outros tipos de patologias em que o uso de anabolizantes pode ser recomendado. Existem, também, muitas pesquisas referentes ao uso de anabolizantes em outras doenças e traumas.

Há indicação de esteroides anabólicos anabolizantes para o tratamento de hipogonadismo, ou conhecido como deficiência gonadotrófica. O hipogonadismo é caracterizado pela baixa produção de hormônios das glândulas sexuais, em que nos homens essas glândulas são os testículos e nas mulheres os ovários. Dentre as causas que podem levar ao hipogonadismo as mais comuns são: infecção, doença renal e hepática e tumores. Nos homens, o hipogonadismo dificulta o desenvolvimento muscular e o aparecimento de barba. Já nas mulheres, o hipogonadismo afeta a menstruação e o desenvolvimento dos seios.

Existem outros sintomas nos homens e nas mulheres:

Nos homens:

- Crescimento de mamas
- Crescimento de pelos
- Cansaço físico

Nas mulheres:

- Suspensão da menstruação
- Sensação de ondas de calor pelo corpo

Outro fato muito curioso que se tem observado é que a aplicação de esteroides em pacientes com AIDS apresenta efeitos significativos em pessoas altamente debilitadas pelo vírus HIV. Além de manter e preservar a massa muscular e a indução do apetite.

Pesquisas em ratos têm apontado que os esteroides anabólicos (por exemplo, decanoato nandralona) podem auxiliar na regeneração músculo-esquelético após grave lesão. Uma vez que, aumentam a síntese proteica e, assim, aumenta a velocidade de regeneração do músculo. Porém, é um assunto muito discutido no meio científico e o seu uso ainda está sendo investigado para essas aplicações, em que se deve levar em conta parâmetros como idade, peso, anabolizante utilizado e doses.

Assim sendo, imagine que você se depare com alguma pessoa, em que essa diga que os anabolizantes só trazem malefícios para a saúde. Você concordaria?

Por fim, produza uma dissertação abordando qual foi relevância de se aprender sobre esses conteúdos e o que você mais gostou de ficar sabendo sobre essa temática.

## 6. ORIENTAÇÕES PARA O DOCENTE

Apresentamos informações sobre os eventos, a ideia de cada um e orientações de como pode ser trabalhado esse material. As orientações propostas têm por finalidade auxiliar, situar e nortear o professor sobre como pode ser trabalhado esse material e o objetivo a ser desenvolvido em cada evento específico.

Vale ressaltar que o docente deve dar espaço para o aluno expor suas opiniões para que assim, esse material possa ser um artifício pedagógico de grande valia para o processo de ensino. É importante enfatizar, também, que o professor pode utilizar o material no momento em que achar mais oportuno de acordo com o seu planejamento de ensino.

Os personagens envolvidos têm por finalidade envolver o aluno em um contexto, em que um dos personagens é bem curioso e atento às questões científicas e outra que gosta muito de malhar e prioriza o corpo.

### Sobre os textos jornalísticos

Este primeiro evento tem por finalidade informar ao aluno sobre o uso desses produtos por atletas, famosos e anônimos e saber o que eles pensam e entendem sobre o assunto. Este primeiro evento tem um caráter mais informativo, mas de certa maneira, é possível que o professor tenha noção do que os alunos acham sobre o uso de anabolizantes. São notícias que saem na mídia que, geralmente, só ressaltam os aspectos negativos dos anabolizantes. As perguntas são abertas de modo a deixar os alunos mais confortáveis para responder, porém o professor pode avaliar se os alunos possuem conhecimentos de como esses produtos podem ser obtidos.

### Situação problema - Seção I

A situação problema parte I tem por finalidade trazer um conjunto de acontecimentos que envolvem dois personagens, em que estes personagens estarão até o final do material, englobando situações que podem ser encontradas no cotidiano.

Este primeiro evento, depois de uma conversa, ambos se interessam saber mais sobre o que ocorre no organismo. Alef acha uma estrutura que diz ser o “esqueleto dos

hormônios”. Essa é a estrutura básica dos hormônios esteroides, não a estrutura de todos os hormônios produzidos pelas diferentes glândulas. Esse esqueleto é o mesmo para os homens e para as mulheres, mudando apenas alguns grupos funcionais. A discussão caminha no sentido de avaliar o que os alunos sabem sobre o assunto, ou seja, fazendo-os pensarem que para haver diferenças entre homens e mulheres deve haver algo que de diferente. Pede-se para que os alunos identifiquem o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários e a função que caracteriza essa estrutura sem nenhum grupamento, que nesse caso é um hidrocarboneto.

## Situação problema - Seção II: Hormônios

O texto traz basicamente o que Alef aprendeu na aula passada. São trazidas informações sobre como os hormônios são produzidos, em que enfatiza que os mesmos são substâncias químicas. É explicado que o organismo possui glândulas peculiares, mas até então não é informado sobre os hormônios que elas são capazes de produzir e para qual finalidade. A ideia é saber os que os alunos pensam sobre essas características. Nos próximos conteúdos esse assunto vai sendo aprofundado.

Durante a conversa entre os dois, a personagem Talita deixa uma pergunta interessante. Será que as glândulas produzem o mesmo tipo de hormônios? As glândulas produzem hormônios para uma determinada finalidade, portanto não são os mesmos. Obviamente, não produzem o mesmo padrão (“esqueleto” dos hormônios esteroidais). Caso o docente tenha dificuldade para compreender certos mecanismos de reconhecimento e produção de hormônios, pode procurar um professor de biologia e promover uma aula mais interdisciplinar e interessante para os alunos, a qual é a proposta deste material paradidático.

## Situação problema - Seção III: Peculiaridades entre os hormônios e os esteroides masculinos e femininos

Neste conteúdo serão trazidos os hormônios masculinos e femininos, mas antes é explicado que as glândulas produzem diferentes tipos de hormônios. Neste momento, se o professor achar necessário, pode-se trabalhar interdisciplinarmente em que pode

ressaltar a importância biológica e fisiológica de cada glândula produzir um determinado tipo de hormônio. É apresentada a estrutura da adrenalina e da tiroxina, que são hormônios produzidos pelas glândulas endócrinas e, pode-se observar que possuem diferentes estruturas. Portanto, o aluno ao perceber essa diferença pode refutar, ou não, a ideia de que os hormônios não possuem o mesmo padrão. Em seguida, nota-se que os esteroides sexuais femininos e masculinos apresentam diferenças na estrutura. Os hormônios masculinos possuem um grupo metila a mais e o hormônio feminino apresenta um anel aromático e uma hidroxila, ao invés de uma carbonila, comparando a androsterona e o estrogênio respectivamente.

A reação de metabolização da testosterona em androsterona e o estradiol em estrogênio ocorrem por uma oxidação.

Como os hormônios são provenientes do colesterol, faz necessário controlar o excesso de alimentos gordurosos principalmente durante a puberdade. Elevados teores de alimentos gordurosos pode prejudicar o colesterol e induzir o aumento da produção dos hormônios e o pré-adolescente pode apresentar características secundárias mais rapidamente.

## Situação problema - Seção IV: Atividades Físicas

Neste conteúdo serão abordados aspectos das atividades físicas e sua relação com a saúde e a pedagogia. Dentro da interdisciplinaridade, este conteúdo pode ser trabalhado com a biologia e educação física, que pode promover aulas mais motivadoras aos alunos. A partir da discussão sobre atividades físicas, pode-se trabalhar diversos conceitos químicos e biológicos, dentre eles o processo de transpiração. A personagem Talita Maravilha gosta de praticar esportes e deseja ter o corpo perfeito. No cotidiano é comum nos depararmos com jovens que almejam o corpo perfeito e, às vezes, tomam medidas inconsequentes para alcançar o objetivo.

Com relação à discussão, as glândulas sudoríparas são classificadas em glândulas exócrinas que liberam o suor como meio para deixar a temperatura corporal em torno de 36°C.

A capacidade odorífica está relacionada com a interação que as moléculas são capazes de realizar. Moléculas com alta massa molecular não possui alta capacidade odorífica, compara com as de baixa massa molecular. Outro fator a ser levado em conta é a pressão de vapor do composto. No caso dos três compostos, a ureia apresenta menor ponto de ebulição e, conseqüentemente, apresenta maior capacidade odorífica.

## Situação problema - Seção V: EAA

Neste conteúdo são apresentados os Esteroides Anabólicos Estrogênicos. Este é um assunto muito repercutido nos dias atuais e que precisa ter cautela ao ser abordado. O professor deve explicitar aos alunos que esses produtos são ilegais e apresentam diversos efeitos colaterais.

Uma nova abordagem a partir deste conteúdo surge, o uso indiscriminado. Talita começa a usar anabolizantes e aparece com alguns efeitos colaterais, dentre eles o aparecimento de espinhas.

É retomada a discussão sobre como os alunos acham que ocorre o processo de produção dos anabolizantes com o intuito de investigar as ideias prévias. É abordado nesse conteúdo o aspecto histórico dos anabolizantes como o intuito de contextualizar o ensino em aspectos históricos. A contextualização no cotidiano se faz presente, uma vez que os alunos podem se deparar com essas situações em seu cotidiano, além de ser um assunto que repercute de diversas formas na sociedade.

É necessário saber o que os alunos acham sobre esses produtos, ou seja, se apresentam apenas aspectos negativos ou se podem apresentar pontos positivos. Como é um assunto que gera grande repercussão, é proposto ao professor que crie uma espécie de debate, uma discussão que leve em conta os diferentes pontos de vista.

### *Proposta de Pesquisa:*

Você obteve informações históricas sobre o uso de anabolizantes e como estes foram proibidos nas práticas esportivas. O exame do anti-doping é empregado até hoje, porém é comum vermos em algum noticiário que muitos atletas ainda fazem o uso desses produtos. Faça uma pesquisa sobre o exame de como consiste o exame do doping: o que é o comitê olímpico internacional e o que ele prevê, controle e etc.

## Situação problema - Seção VI: Tipos de anabolizantes e seus efeitos colaterais

São apresentados neste tópico os anabolizantes e os efeitos colaterais. Os anabolizantes são classificados entre os mais solúveis e os menos solúveis. Aqueles que apresentam a função éster em sua constituição conferem maior solubilidade lipídica, ou seja, atravessam a membrana celular mais facilmente. Já os anabolizantes metiltestosterona, metandrostenolona, nortandrolona, fluoximesterona, danazol, oxandrolona e estanozolol são mais resistentes à metabolização hepática. Ou seja, os anabolizantes podem apresentar diferentes efeitos no organismo.

Como proposta, o docente pode utilizar o seguinte documentário para complementar este material: Hormônios Sintéticos.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0cPKK7kfnN8>

## Situação problema - Seção VII: Os anabolizantes enquanto fármacos

Muitos estudantes possuem a ideia apresentada por Alef, ou seja, que os anabolizantes não apresentam nenhum ponto positivo. Esta parte da situação problema desmistifica essa visão, em que se podem obter informações de que os anabolizantes são produtos que podem ser recomendados para algum tratamento clínico específico. O aluno poderá argumentar em um contexto sócio-científico que os anabolizantes não apresentam apenas aspectos negativos, mas também positivos. Ao final são apresentadas outras finalidades dos anabolizantes para outras patologias.

### Se Liga!

São informações de caráter complementar a seção abordada. Geralmente, algumas curiosidades são e conhecimentos pertinentes que pode gerar uma discussão do tipo dialógico-interativa. Portanto, o professor pode utilizar estes textos adicionais para enriquecer suas aulas ao utilizar este material.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, ressalto a importância que as disciplinas Prática de Ensino e Estágio supervisionado possuem para o desenvolvimento da criatividade sem o qual não seria possível realizar esse material.

Compreendi em que consiste um material paradidático e como estes podem promover uma aprendizagem mais motivadora e descontraída. Tive clareza de que este material pode auxiliar significativamente o professor em suas aulas e que mudanças e sugestões podem ser acrescentadas. Outro aspecto a ser levado em conta é que estes materiais são importantes instrumentos para se trabalhar em uma abordagem contextual e interdisciplinar, em que obtive noções de como essa articulação pode ser feita com diferentes disciplinas. Sem dúvida, o processo de ensino pode ficar mais rico aplicando-se a interdisciplinaridade e a contextualização.

Contextualizar e interdisciplinar o ensino, ao meu ponto de vista, pode ser uma ferramenta eficaz para que os alunos tenham mais aptidão pelo conhecimento. Acredito que os materiais paradidáticos podem proporcionar este substantivo.

Percebi que vários fatos do cotidiano podem ser utilizados para a proposição de um paradidático. Motivado pela produção deste material, pretendo em breve produzir outro paradidático como sequência deste, com o seguinte tema: *Faz mal ou não faz mal: O Ensino de Química e o Uso de Anticoncepcional*.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ ALMEIDA, E. C. S., SILVA, M. F. C., LIMA, J. P., SILVA, M. L., BRAGA, C. F., BRASILINO, M. G. A., *Contextualização do Ensino de Química: Motivando Alunos de Ensino Médio*, Universidade Federal da Paraíba, X Encontro de Extensão.
- ✓ BOFF, S. R. *Efeitos colaterais dos esteroides anabolizantes sintéticos*. R. bras. Ci e Mov. 2008; 16(1): 123-127
- ✓ BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC, 2000.

- ✓ BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.
- ✓ BRUM, André Luis Silveira. *A química dos suplementos alimentares*. Rio de Janeiro, 2009. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- ✓ CARVALHO, F. L. C. e ASSIS, A., *A Postura do Professor em Atividades Envolvendo a Leitura de Textos Paradidáticos*. Vol. 08 Nº 13, 2008.
- ✓ CUNHA, T. S., CUNHA, N. S., MOURA, M. J. C. S., MARCONDES, F. K., Esteróides anabólicos androgênicos e sua relação com a prática desportiva, *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, vol. 40, n. 2, abril/junho., 2004, 166-176.
- ✓ GOMES, L. A. K. *O tema propriedades específicas dos materiais como um dos eixos estruturados de um curso introdutório de química*. *Química Nova na Escola*, Nº 8, Novembro 1998.
- ✓ GONZAGA, J. P.; MARTINS, S. A.; ARAÚJO, E. S. A. e BALTAR, S. L. S. M. A. *Conhecimento dos estudantes do ensino médio de Santana do Ipanema sobre os Esteroides Anabolizantes Androgênicos*. *Ensino, Saúde e Ambiente – V5 (2)*, , ago. 2012, pág. 45-56.
- ✓ JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P., *10 Ideas Clave. Competencias em argumentación y uso de pruebas*, Ed. Graó, Barcelona 2010, pág. 22, 31 e 124.
- ✓ LEAL, I. C. R.; BARROS, J. C.; MIRANDA, L. S. M., *A química do amor*, Sociedade Brasileira de Química, Coleção Química no Cotidiano, vol. 1, São Paulo, 2010.

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico devera ser consultado: O Uso Indiscriminado de Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.

- ✓ MENDONÇA, P.C.C e JUSTI, R. *Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais*. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. vol. 13; Nº 1; 2013.
- ✓ PAZINATO, M. S., BRAIBANTE, H. T. S., BRAIBANTE, M. E. F., TREVISAN, M. C. e SILVA, G. S., *Uma abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas Através da Temática Medicamentos*, Química Nova na Escola, vol. 34, n. 1, Fevereiro 2012, p. 21-25.
- ✓ PITANGA, F. J. G., *Epidemiologia, atividade física e saúde*, **Rev. Brasileira de Ciência e Movimento**, v.10, n. 3, 2012. (49-54).
- ✓ RICHITTI, P. G. *A automedicação como tema social no ensino de química para o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica*. 2008. 190 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- ✓ SILVA, E. L., *Contextualização no Ensino de Química: Ideias e Proposições de um grupo de professores*, Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto de Química, 2007.
- ✓ SILVA, V. A. *et al*, *Algo aqui não cheira bem...A química do mau cheiro*, Química Nova na Escola, n. 1, vol. 33, Fevereiro 2011. Pág. 3-9.
- ✓ TAVARES, F. A. G.; SUFFREDINE, T. S.; OLIVEIRA, C. C. E. S., BIAGINI, A. P.; OLIVEIRA, N. M. L. *Atuação dos esteroides anabolizantes na regeneração músculo-esquelética*. Arq. Ciênc. Saúde 2008 jul-set; 15(3): 145-9.
- ✓ WARTHA, E. J. e FALJONI-ALÁRIO, A., *A contextualização no Ensino de Química através do livro didático*, Química Nova na Escola, n. 22, Novembro, 2005, 42-47.

Trabalho de Conclusão de curso – Marlon de Oliveira do Nascimento – 2014/1  
Ao persistirem os sintomas, o químico de vera ser consultado: O Uso Indiscriminado de  
Esteroides Anabólicos Androgênicos e o Ensino de Química.