



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

FILIPE GABRIEL LOPES RABELO

**RECURSOS ERGOGÊNICOS: UM OLHAR CONTEXTUALIZADO PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

**MACAPÁ-AP
2025**

FILIPE GABRIEL LOPES RABELO

**RECURSOS ERGOGÊNICOS: UM OLHAR CONTEXTUALIZADO PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amapá, como requisito para a obtenção do grau de licenciado em Química.

Orientador: Dr. Victor Hugo de Souza Marinho.

**MACAPÁ-AP
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP
Elaborado por Cristina Fernandes – CRB-2 / 1569

- R114r Rabelo, Filipe Gabriel Lopes Rabelo.
Recursos ergogênicos um olhar contextualizado para o ensino de química / Filipe Gabriel Lopes Rabelo. - Macapá, 2025.
1 recurso eletrônico.
39 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - UNIFAP, Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, Macapá, 2025.
Orientador: Victor Hugo de Souza Marinho.
Coorientador: .
- Modo de acesso: World Wide Web.
Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).
1. Recursos ergogênicos. 2. Educação química. 3. Interdisciplinaridade. I. Marinho, Victor Hugo de Souza, orientador. II. UNIFAP. III. Título.

CDD 23. ed. – 540

FILIPE GABRIEL LOPES RABELO

**RECURSOS ERGOGÊNICOS: UM OLHAR CONTEXTUALIZADO PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amapá, como requisito para a obtenção do grau de licenciado em Química.

Orientador: Dr. Victor Hugo de Souza Marinho.

DATA DE APROVAÇÃO: 30/05/2025

Dr. Victor Hugo de Souza Marinho - Orientador - UNIFAP.

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEX BRUNO LOBATO RODRIGUES
Data: 18/06/2025 15:08:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alex Bruno Lobato Rodrigues - UNIFAP.

Documento assinado digitalmente
gov.br GEISON CARLOS XISTO DA SILVA
Data: 18/06/2025 15:45:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Geison Carlos Xisto da Silva - UNIFAP.

**MACAPÁ-AP
2025**

"O ensino contextualizador é a ponte entre o conhecimento e a vida, transformando a teoria em prática e os alunos em cidadãos críticos e atuantes."

(Paulo Freire)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar saúde, força e sabedoria durante toda a jornada acadêmica.

A minha mãe, por todo o amor, apoio incondicional e pelos ensinamentos que me guiaram até aqui. Saiba que a senhora é minha maior inspiração.

Ao meu orientador, Victor Hugo de Souza Marinho, pela paciência, orientação e por compartilhar seu vasto conhecimento. Sem suas valiosas contribuições, este trabalho não teria sido possível.

Aos meus professores e professoras, pelos ensinamentos e pela dedicação durante toda a graduação. Vocês foram fundamentais para a minha formação acadêmica e profissional.

Aos meus amigos e amigas, pela parceria, amizade e pelas discussões enriquecedoras. Juntos compartilhamos momentos de aprendizado e superação que levarei para a vida toda.

Por fim, agradeço a todos os que, de alguma maneira, colaboraram para a conclusão deste TCC. A cada um de vocês, o meu sincero muito obrigado!

Filipe Gabriel Lopes Rabelo

RESUMO

A utilização de recursos ergogênicos, como suplementos alimentares e esteroides anabolizantes, vem aumentando muito nos últimos anos, devido à grande procura de um corpo socialmente aceito, entender as composições químicas desses recursos e como elas afetam a saúde pode ser o diferencial na busca por um complemento alimentar adequado. A educação, através dos conhecimentos sobre química, pode ser um norte no uso regular de recursos adequados, visto que na sociedade atual os jovens estão mais propícios ao uso irregular desses recursos. Com isso, este trabalho tem como principal objetivo promover o ensino de química através do conhecimento sobre recursos ergogênicos, bem como a promoção do conhecimento acerca dos possíveis danos que o mau uso destes pode acarretar ao corpo humano. A metodologia utilizada foi de cunho pesquisa-ação que combina abordagens baseadas em autorreflexão coletiva para uma compreensão mais completa de um determinado fenômeno. Após as análises dos dados pode-se observar que grande parte dos participantes passaram a ter um melhor conhecimento sobre o tema trabalhado. Deste modo, concluiu-se que educação química pode contribuir para formar cidadãos críticos, questionadores e que saibam empregar os conhecimentos escolares vividos em sala de aula.

Palavras-chave: Recursos ergogênicos; Educação química, Suplementos alimentares, Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The use of ergogenic resources, such as food supplements and anabolic steroids, has increased greatly in recent years, due to the great demand for a socially accepted body. socially accepted body, understanding the chemical composition of these resources and how they affect health can be the key to finding a suitable dietary supplement. supplement. Education, through knowledge of chemistry, can be a guiding in the regular use of appropriate resources, given that in today's society young people are more likely to are more likely to use these resources irregularly. With this in mind, the main objective is to promote the teaching of chemistry through knowledge of about ergogenic resources, as well as promoting knowledge about the misuse can cause to the human body. A methodology used was action research, combining approaches based on collective collective self-reflection for a more complete understanding of a given phenomenon. phenomenon. After analyzing the data, it can be seen that most of the participants participants gained a better understanding of the subject. In this way, it was concluded that chemical education can help to form citizens who are critical, questioning and know how to use the knowledge they in the classroom.

Keywords: Ergogenic resources; Chemical education, Food supplements, Interdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS E FRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Os quatro tipos de esteroides androgênicos masculino..... | 18 |
| Figura 2 – (a) Escola Nanci Nina da Costa. (b) Aplicação da intervenção didática..... | 21 |
| Gráfico 1– Prática alguma atividade física? | 23 |
| Gráfico 2– Já usou ou utiliza de algum tipo de suplemento alimentar? | 24 |
| Gráfico 3– Você sabe quais as indicações para o uso de suplementos e seus possíveis efeitos colaterias? | 25 |
| Gráfico 4 – Você sabe o que é um esteroide anabolizante? | 26 |
| Gráfico 5 – Alguém já lhe indicou o uso de suplementos alimentares ou de algum esteroide? | 27 |
| Gráfico 6 – O que é suplemento alimentar? | 28 |
| Gráfico 7 – O que são esteroides anabolizantes? | 29 |
| Gráfico 8 – Quais os principais constituintes dos suplementos alimentares? | 30 |

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 OBJETIVOS | 12 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 12 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 12 |
| 3 REFERENCIAL TEORICO | 13 |
| 3.1 A PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS. | 13 |
| 3.2 HISTÓRICO DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS (SUPLEMENTOS ALIMENTARES E ANABOLIZANTES)..... | 14 |
| 3.3 SUPLEMENTOS ALIMENTARES RISCOS E BENEFÍCIOS. | 15 |
| 3.4 O USO ABUSIVO DE ESTEROIDES ANABOLIZANTES E SUAS CONSEQUÊNCIAS À SAÚDE | 16 |
| 3.5 MECANISMO DE AÇÃO DOS ESTEROIDES ANABOLIZANTES NO ORGANISMO | 18 |
| 3.6 EDUCAÇÃO QUÍMICA: UM ALERTA AO USO DE RECURSOS ERGOGÊNICOS NAS ATIVIDADES FÍSICAS. | 19 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS | 21 |
| 4.1 LOCAL DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA..... | 21 |
| 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA | 21 |
| 5 ANÁLISE DE DADOS | 22 |
| 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 23 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 32 |
| REFERÊNCIAS..... | 32 |
| ANEXOS..... | 37 |

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, escolas e professores foram vistos como transmissores de conhecimento, responsáveis por "depositar" informações nos alunos. Contudo, esse modelo, pautado na mera repetição de conteúdos, revela-se insuficiente para os desafios do século XXI (Zorzi et al., 2010). Práticas pedagógicas baseadas na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conhecimento científicos, não podem caracterizar o cotidiano como um papel secundário, ou seja, como mera exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos (Wartha et al., 2013). A necessidade de estar adaptando metodologias que interliguem o aluno aos fenômenos do cotidiano são pontos-chaves para o estabelecimento de uma comunicação aluno/professor, com isso, abre-se o espaço para uma aprendizagem crítica científica sobre assuntos de Química.

Recursos ergogênicos são substâncias que podem melhorar o desempenho esportivos e a recuperação após o exercício. Os alimentos nutricionais são recursos ergogênicos que servem para complementar a dieta diária de pessoas saudáveis com certos nutrientes e calorias, e ajudam na melhora do rendimento e desempenho físico (Ferreira et al., 2016). A ingestão desses recursos aumentou muito durante as últimas décadas, muitas das vezes estimulada pela mídia, que vincula o seu uso a um corpo ideal, principalmente entre os adolescentes, o pensamento de autoafirmação contribui para o consumo irregular, através de indicações de amigos, revistas e sites de internet (Alves e Lima, 2009).

O ensino de ciências, através de metodologias que proporcionem a argumentação, contribui para novos conhecimentos científicos, a revisão, reflexão e ampliação de conceitos já internalizados, portanto, há a necessidade da interdisciplinaridade em temas impactantes, que possuem bases científicas e tecnológicas em situações emergentes na sociedade (Paoli e Machado, 2021). Diante desse contexto, esta pesquisa tem como base o tema "Recursos ergogênicos: um olhar contextualizado para o ensino de química" que tem como objetivos levar conhecimento aos alunos sobre o tema, desmistificando várias informações equivocadas que reduzem tais produtos a "milagres" *fitness* sem informar que o uso correto desses recursos deve passar por recomendações médicas/nutricionais.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Abordar o tema Recursos ergogênicos: um olhar contextualizado para o ensino de química, como forma de promover o ensino e aprendizagem da educação química.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Abordar junto aos alunos os recursos ergogênicos mais consumidos na atualidade;

Apresentar os potenciais riscos causados pelo mal uso de suplementos alimentares e de esteroides anabolizantes;

Investigar juntos aos alunos a composição química dos suplementos alimentares e dos esteroides anabolizantes;

Elaborar material didático-metodológico que aborde e conscientize os alunos sobre o uso de suplementos alimentares e dos esteroides anabolizantes utilizados atualmente.

3 REFERENCIAL TEORICO

3.1 A PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS

A prática de atividade física (AF) é todo ou qualquer movimento que proporciona gasto energético maior que em repouso, e pode ser nivelada em três níveis; baixa intensidade, moderada e alta intensidade. Tem-se como principais motivos para a prática de AF o desenvolvimento humano, possibilitando bem-estar, saúde, estética, prazer, melhorando então a qualidade de vida do praticante. Toda AF é benéfica e vai muito além de práticas em academias ou clubes, pois pode ser realizada no trabalho, no lazer (caminhada e ciclismo), na dança, brincadeiras e tarefas cotidianas (Araújo; Araújo, 2000).

A busca por um corpo esteticamente aceito é por muitas vezes um dos principais motivos para a prática de AF, visto que há um vislumbre por parte da sociedade ao corpo perfeito, proporcionando incontáveis oportunidades de socialização no meio inserido. A preocupação com um corpo saudável e bonito é contemporâneo aos diversos gêneros, faixas etárias e classes sociais (Witt e Schneider, 2009). Dentre os diversos efeitos oriundos da prática regular de AF pode-se citar: os benefícios biológicos ou fisiológicos, benefícios psicológicos, benefícios cognitivos, entre outros (Ceschini, 2007).

Os benefícios citados acima proporcionam uma saúde mais equilibrada aos praticantes de AF, pois diminui as chances de contraírem morbidades como diabetes, hipertensão arterial, aterosclerose, alguns tipos de câncer, além de diminuir as chances de morte prematura, contribui também no controle da ansiedade e depressão (Alves et al., 2005). Tendo em vista que, durante a execução da AF, o corpo libera alguns hormônios como: catecolaminas, cortisol, hormônio do crescimento, glucagon, insulina, opioides, entre outros, trazendo um sentimento de prazer e bem-estar para os seus praticantes (Araújo; Araújo, 2000).

A prática de AF na adolescência traz benefícios ao sistema esquelético, a pressão sanguínea, além de prevenir a obesidade. Estudos relatam que a falta de AF na infância ou adolescência pode acarretar diversos problemas de saúde na vida adulta, como relatado anteriormente (Tassitano et al., 2007). Portanto, quando possível a prática de AF deve ser inserida desde a infância no intuito de se evitar um comportamento sedentário por parte das crianças contribuindo deste modo para uma melhor qualidade de vida (Carneiro et al., 2022).

Apesar de existir muitas informações acerca dos benefícios de AF, há relatos que cerca de 80% dos jovens no mundo não praticam nem 1 hora por dia de exercício físico. Dados mais recentes mostram que o cenário se manteve inalterado desde 2001. Somente no Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde Escolar realizada no ano de 2015, cerca de 71,7% dos meninos e 86,5% das meninas não praticam pelo menos 300 minutos de AF por semana (Condessa et al.,

2018; Hallal et al., 2012). Diante desse cenário, a Organização Mundial da Saúde com intuito de subsidiar políticas para a promoção da AF, tem promovido informativos com recomendações de AF a nível global. Nesses informativos constam que crianças e adolescentes (6-17 anos) devem praticar pelo menos 60 minutos de AF por dia (Bull et al., 2020).

3.2 HISTÓRICO DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS (SUPLEMENTOS ALIMENTARES E ANABOLIZANTES)

Suplementos alimentares (SA) são substâncias consumidas via oral que possuem o objetivo de complementar uma determinada deficiência dietética. Muitas vezes são comercializados como substâncias ergogênicas capazes de melhorar ou aumentar a performance física. Os suplementos mais utilizados são a base de proteínas, aminoácidos, creatina, carnitina, vitaminas, microelementos, cafeína, betahidroximetilbutirato e bicarbonatos (Alves e Lima, 2009).

Com isso, o SA não pode ser confundido com alimentação regular, pois o mesmo não pode ser utilizado como forma exclusiva de alimentação. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2020), informa que os SA são destinados a pessoas saudáveis como uma opção de complementação alimentar, em casos de dietas restritivas, alterações metabólicas, atividade física intensa, entre outros, e possuem finalidade de complementar a dieta com nutrientes como enzimas, probióticos ou substâncias bioativas.

A utilização de SA tem como principal objetivo o ganho de massa magra. Entretanto, a suplementação tem outras funções como o de recuperação muscular, perda de peso, melhora na resistência, aceleração do metabolismo etc. Os praticantes de AF são os grupos que mais se utilizam de SA, visto que uma dieta adequada pode aprimorar o desempenho físico e alterar o metabolismo corporal (Schuler e Rocha, 2018).

Diante do cenário atual onde existe a busca por um estilo de vida mais saudável, observar-se um aumento na busca por SA, na forma de suprir as necessidades do organismo, visto que os SA adicionam substâncias específicas à dieta do indivíduo (Abreu et al., 2021). Os constantes lançamentos de SA nos mercados incitam ainda mais o uso dessas substâncias, visto que não há uma regulamentação que proíba a venda sem prescrição por um profissional capacitado. Paralelamente a isso, profissionais da área também estimulam o uso com intuito de melhora no desempenho (Santos et al., 2023).

Além de SA também existem fármacos que proporcionam um grande ganho de performance na prática de atividades físicas e esportivas, esses fármacos controlados são conhecidos como esteroides anabolizantes (Reis et al., 2017).

Os esteroides anabolizantes (EA) são compostos derivados da testosterona. Inicialmente foram produzidos na década de 50 com a tentativa de separar o hormônio masculino de seus efeitos anabólicos. Embora possuam prescrições médicas, eles são frequentemente utilizados com outras finalidades, amiúde na prática esportiva. O uso de drogas em atletas, e sem dúvida, parte de um dinâmico e complexo processo relacionado a variáveis sociais, fisiológicas, psicológicas, econômicas e políticas. Embora muitas das vezes esse uso só tenha ênfase, em situações de grandes competições, devido ao *doping*, seu uso não se restringe somente aos grandes atletas (Macedo et al., 1998).

Na história o uso de drogas é algo bem antigo, pois a muitos relatos que na Grécia antiga utilizava-se ervas, plantas ou cogumelos no intuito de favorecer o desempenho do atleta. Contudo, na década de 50 teve-se grande propagação do uso de substâncias esteroides por atletas russos levantadores de peso. O fato é que o consumo de EA por atletas é voltado para o ganho de massa muscular e para a rápida recuperação muscular (Roque et al., 2007).

No Brasil, a maior preocupação não é tanto com atletas, mas sim com jovens adolescentes que durante um momento de imediatismo de ganhar um corpo atlético, acaba se entregando aos anabolizantes, que muitas das vezes são indicados por pessoas não capacitadas (Abrahin e Souza, 2013). O consumo de drogas psicotrópicas entre jovens na idade escolar, nas principais capitais brasileiras, demonstrou que, aproximadamente 2% deles já haviam feito o uso de EA (Venâncio et al., 2010).

A valorização do corpo perfeito na sociedade atual é muito influenciada pelos meios de comunicação, o que tem contribuído para que um número cada vez maior de jovens recorra à utilização do uso de recursos ergogênicos sem orientação de um profissional, na tentativa de melhorar a imagem corporal (Santos et al., 2018).

3.3 SUPLEMENTOS ALIMENTARES RISCOS E BENEFÍCIOS

Não há como negar que as mídias digitais possuem influência em diversos mercados da sociedade, dentre esses destacamos o mercado da suplementação alimentar. Na última década, a prática de exercícios físicos tornou-se um hábito de boa parte da população, principalmente os jovens que buscam cada vez mais centros de treinamento e academias (Oliveira et al., 2018).

No Brasil é crescente o uso abusivo de SA como recursos ergogênicos em ambientes de práticas esportivas e academias (Espínola et al., 2008). Os SA são produtos concentrados de nutrientes, vitaminas e minerais ou outras substâncias, com efeito nutricional ou fisiológico utilizados no intuito de auxiliar em uma dieta deficitária (Moraes, 2006).

Os SA consumidos pela maioria da população praticante de atividades físicas são em sua grande maioria compostos por: vitaminas, minerais, aminoácidos, enzimas e metabólitos. Sendo encontrados em diversas formas como, comprimidos, cápsulas, cápsulas em gel, pós ou líquidos. Além disso, os SA são categorizados para o aumento da massa muscular, perda de peso corporal ou melhora no desempenho físico (Silva e Junior, 2020; Nabuco et al., 2016).

A Anvisa e o Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor do Ministério da Justiça definem que suplementos vitamínicos e/ou minerais são substâncias compostas apenas por vitaminas e/ou minerais que podem complementar a dieta diária quando a ingestão de alimentos for insuficiente ou se precisar de alguns suplementos na dieta (Brasil, 2013).

A grande maioria dos suplementos produzidos fora do Brasil não precisam ser regulamentados pela Anvisa para seu consumo no país. Entretanto, não é permitida sua importação para revenda ou comércio (Brasil, 2013). Além disso, esses suplementos podem conter ingredientes não seguros para a saúde do homem. A literatura já acusa que o uso dessas substâncias está associado a graves danos à saúde, como dependência, toxicidade hepática, disfunção metabólica, alterações neurológicas, insuficiência renal, alterações cardíacas e até a morte (Molin et al., 2019).

Uma boa alimentação é essencial para se ter boa saúde e bom desempenho físico. Contudo, somente a alimentação não é capaz de suprir todos os minerais e vitaminas necessárias para o organismo humano. O que torna a busca por suplementos cada vez maior por praticantes de esportes, esses produtos prometem prolongar a resistência, melhorar a recuperação muscular, reduzir a gordura corporal, aumento da massa muscular entre outros fatores (Possebon e Oliveira, 2006).

Há poucos relatos na literatura científica sobre consumo e os prós e contras sobre o uso de SA, este fato é um agravante pois tem havido um consumo exagerado de suplementos como a creatina, *whey protein* e da maltodextrina, inclusive no Brasil (Neves et al., 2017). Em suma, o uso dos suplementos citados pode causar danos renais e hepáticos em seus consumidores. Contudo, ainda não se tem provas sustentáveis de que tais substâncias possam realmente apresentar danos à saúde de homens saudáveis (Silva e Júnior, 2020).

3.4 O USO ABUSIVO DE ESTEROIDES ANABOLIZANTES E SUAS CONSEQUÊNCIAS À SAÚDE

Os efeitos colaterais do uso de esteroides anabolizantes (EA), podem ser divididos entre curto e longo prazo, e separados para os grupos de jovens, homens e mulheres, devido a suas peculiaridades. Os efeitos colaterais, estão relacionados principalmente as propriedades

androgênicas e tóxicas, afetando órgãos e sistemas do corpo humano. Os efeitos colaterais estão também relacionados aos tipos de ingestão desses produtos como: via oral, injetável ou adesivo transdérmico (Abrahim e Souza, 2013).

Destaca-se no curto prazo o aparecimento de acne, dor de cabeça, queda de cabelo, oleosidade cutânea, impotência e insônia, que mesmo não sendo consideradas ameaças a vida, podem ter muito impacto em aspectos psicológicos (Bezerra e Silva, 2019). No sistema cardiovascular podem ser divididos em efeitos diretos, no miocárdio e na vascularização, e em efeitos indiretos, alterações no perfil lipídico e coagulação sanguínea. Vários estudos também mostram a instabilidade elétrica, alteração da regulação autonômica, aumento da pressão arterial, repolarização ventricular alterada, disfunção sistólica e diastólica (Freitas et al., 2019).

Os efeitos endocrinológicos são diferentes para homens e mulheres. Para os homens os efeitos colaterais mais comuns são a ginecomastia, aumento das mamas masculinas, e a supressão espermatogênese, através do atrofiamento dos tubos seminíferos. Em mulheres, os efeitos são mais voltados para a masculinização, como alteração na voz e crescimento de pelos faciais, outros efeitos como atrofia mamaria, alterações de libido e alopecia androgênica também podem ocorrer (Freitas et al., 2019).

Alterações psicológicas, podem ser vinculadas a uma pequena parcela, pois varia muito entre os indivíduos, mas estão relacionadas ao ciclo uso de esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) e a interrupção do uso. Aumento da agressividade, irritabilidade, depressão manias e psicoses, estão entre os efeitos colaterais mais percebidos (Diniz e Muniz, 2020).

Os EA podem induzir altas elevações nas enzimas hepáticas, alanina e aspartato aminotransferase, mas esse efeito é tipicamente observado em administrações orais de 17-alfa-aquilados, que exibem altos efeitos em sua passagem no fígado (Maciel et al., 2020). Hepatite peliótica, cistos de sangue no fígado de etiologia desconhecida, além de aumento de risco de câncer hepático, também foram documentados (Abrahim e Souza, 2013). Segundo Maciel et al., (2020) “parece haver uma relação dose-dependente entre os EA e a ocorrência de tumores hepáticos, o que explicaria o tamanho e a hemorragia espontânea do adenoma do paciente, visto que apenas 1 em 1 milhão de homens tendem a ter ocorrência de adenoma hepático”.

Além disso, efeitos colaterais infecciosos são ligados a doses aplicadas através de injeções, pois podem aparecer abscessos locais e artrite séptica, somado a isso o uso incorreto de materiais, como o compartilhamento de seringas que podem provocar infecções, além da transmissão de doenças como o HIV e hepatites B e C (Wildeberg et al., 2022).

3.5 MECANISMO DE AÇÃO DOS ESTEROIDES ANABOLIZANTES NO ORGANISMO

Os esteroides androgênicos (EA) são os hormônios sexuais masculinos. Existindo quatro tipos de EA no homem: a testosterona, a androstenediona, a di-hidrotestosterona e a desidroepiandrosterona (Loschi, 2018) (**Figura 1**). Esses hormônios são provenientes da estrutura química do colesterol, portanto são substâncias de natureza lipídica (Rocha et al., 2007). O termo androgênico está relacionado as características que cada hormônio pode desenvolver no organismo humano (Loschi, 2018).

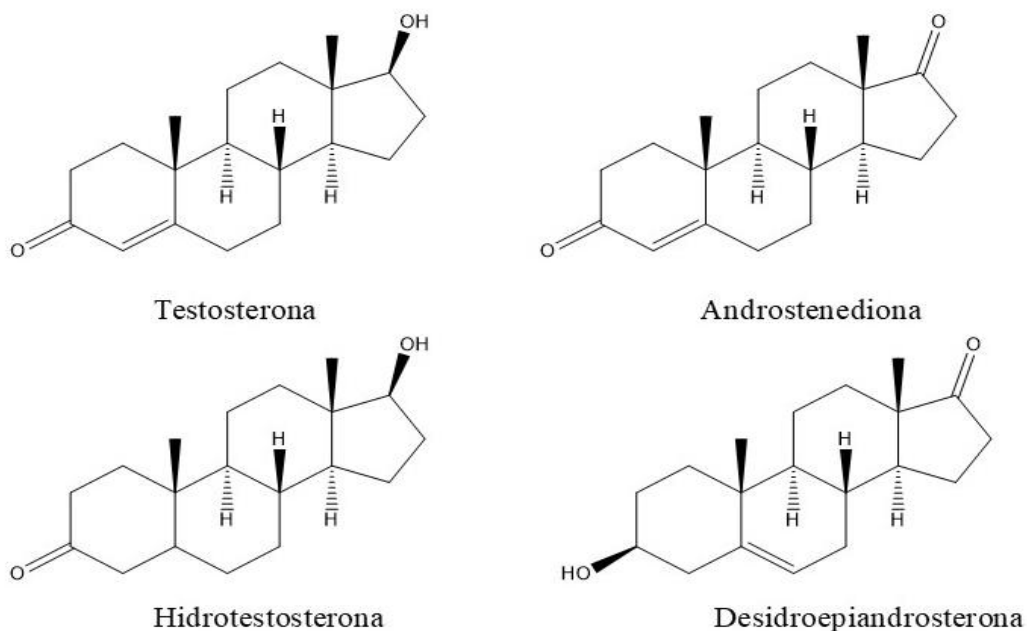


FIGURA 1 – OS QUATRO TIPOS DE ESTEROIDES ANDROGÊNICOS MASCULINO.

A testosterona produz tanto efeitos androgênicos como anabólicos em vários tecidos-alvo, como sistema reprodutor, o sistema nervoso central, a glândula pituitária anterior, o rim, o fígado, os músculos e o coração (Haupt e Rovere, 1984; Sinha-Hikim et al., 2002). Já a ação anabólica da testosterona é bem observada em sua ação de hipertrofia, resultando no aumento da massa muscular devido ao aumento da síntese proteica no músculo (Kam; Yarrow, 2005).

O elevado valor terapêutico da testosterona levou a síntese de esteroides denominados de anabolizantes que são um subgrupo dos andrógenos, sendo sintetizados a partir da testosterona (Kam; Yarrow 2005). Os EA possuem efeitos anabólicos e androgênicos, sendo muito utilizados no tratamento de diversas doenças por aumentar a síntese proteica, levando a hipertrofia muscular. Além disso, essas substâncias são benéficas em diversos casos de obesidade e no hipogonadismo (Freitas et al., 2019).

O uso dessas drogas disseminou-se principalmente no meio esportivo, devido as suas propriedades anabólicas que favorecem o aumento da massa muscular, desenvolvimento de força, velocidade de recuperação muscular e controle no nível de gordura corporal (Evas, 2004). O uso dessas substâncias para melhorar o desempenho de atletas acontece desde 1954. No entanto, no ano de 1980, o Brasil passou a considerar o uso desses hormônios por atletas como *doping* (Souza Maciel et al., 2020).

Atualmente, o que mais tem chamado a atenção é o uso exagerado de EA por jovens em idade escolar e praticantes de atividades físicas, principalmente em academias ou centros de treinamento (Parkinson; Evans, 2006). A utilização de maneira impropria desses anabolizantes resulta em diferentes danos patológicos, e está relacionado a frequência de uso, a dosagem, o tipo de anabolizante e o modo de uso (Albuquerque Nunes et al., 2020).

O mecanismo de ação dos EA ainda não é bem esclarecido. Pois, apesar de possuírem estrutura química similar à da testosterona, essas substâncias podem atuar diretamente em receptores específicos, pois uma vez na corrente sanguínea, elas são transportadas como mensageiros, na forma livre ou combinadas às moléculas transportadoras. Entretanto, somente na forma livre difundem-se diretamente através da membrana plasmática a células-alvos ligando-se a receptores proteicos intracelulares (Rocha et al., 2007).

Há relatos que os EAA agem por dois tipos de mecanismos, o direto e o indireto. O mecanismo direto (ação anabólica) acontece pela relação entre o hormônio e o receptor androgênico, presente no citoplasma. Nesse mecanismo acontece o que chamamos de translocação exclusiva para regiões nucleares, sinalizando a produção de proteínas que irão auxiliar na hipertrofia muscular. Enquanto, o mecanismo indireto atua impedindo a degradação de proteínas por conta da influência dos EA com o receptor glicocorticoide (de Albuquerque Nunes, 2020).

Segundo Pereira et al., (2020) o efeito anabólico dos EA leva a formação de proteínas e à estimulação do crescimento dos órgãos, como a musculatura estriada esquelética. Por outra via, o efeito androgênico é responsável pelo desenvolvimento e preservação das características masculinas, tais como: o crescimento dos órgãos genitais, alteração no timbre da voz, desenvolvimento de pelos no rosto e genitália, bem como aumento da laringe e da agressividade.

3.6 EDUCAÇÃO QUÍMICA: UM ALERTA AO USO DE RECURSOS ERGOGÊNICOS NAS ATIVIDADES FÍSICAS

A educação em Química é pouco valorizada por não possuir um caráter quantitativo muito estimado por outras áreas da Química. Por outro lado, é uma área de grande importância pois faz a ligação entre esta ciência e vários temas de grande importância para a nossa

sociedade, pois ela é capaz de fazer os estudantes entenderem-na fora dos muros da escola. Fazendo com que eles tenham condições, de em posse desses conhecimentos científicos, tomar decisões relativas ao seu cotidiano de maneira consciente (Chassot, 2004; da Costa & Messeder, 2019).

Nas últimas décadas a cultura do corpo ganhou muitos adeptos nas academias e centros de treinamento, vale destacar que a maioria desses adeptos são jovens. Entretanto, a busca por esses espaços não é somente para a prática de AF, muitos desses jovens com o passar do tempo passam a fazer uso indiscriminado de substâncias anabolizantes, com o intuito de diminuir o tempo de alcance do “corpo perfeito” (Sullivan et al., 1988).

Com isso, surge a importância da ciência atualmente, reforçar a ideia de uma cultura científica que forme cidadãos cada vez mais críticos e participantes da sociedade a qual está inserido. Para que isso seja possível há a necessidade de trabalhar com os alunos a desmitificação da ciência, mostrando que seu conhecimento é um processo permanente de construção, influenciado historicamente por condicionantes socioculturais específicos (Rocha, 2010).

A divulgação científica torna-se algo fundamental para a propagação da ciência, pois é responsável pela circulação de ideias e a promoção ao acesso da população aos resultados de pesquisas científicas, em uma linguagem mais acessível. A divulgação científica ainda tem a função de popularizar a ciência, de forma democrática, favorecendo o acesso ao conhecimento científico, estabelecendo condições para a alfabetização científica. Colaborando para a inclusão de cidadãos em debate sobre temas especializados, que podem impactar no cotidiano (Santana, 2019).

O tema do presente trabalho é bem interessante e atual, por tratar do uso de suplementos alimentares e esteroides anabolizantes, que são classes de substâncias que quando utilizadas de maneira inadequada e sem supervisão médica, podem ser extremamente perigosas para a saúde. Portanto, o auxílio da divulgação científica, pode-se atingir um quantitativo grande de pessoas, principalmente aquelas que pensam em fazer utilização desses produtos sem saber o risco que estão correndo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

O tema: Suplementação Alimentar e Recursos Ergogênicos: Um olhar Contextualizado Para o Ensino de Química, foi aplicado em uma turma de 3º ano da Escola Estadual Professora Nancy Nina da Costa, localizada na Avenida Inspetor Aimoré, 359, Bairro Zerão, Macapá-AP. O trabalho foi desenvolvido com 33 alunos (**Figura 2**).



FIGURA 2 – (A) ESCOLA NÂNCI NINA DA COSTA. (B) APLICAÇÃO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para a realização deste estudo, optamos por fazer uma investigação de cunho pesquisa-ação, que segundo Gil (1994) caracteriza-se pela coleta de dados no ambiente natural, onde o próprio pesquisador deve buscar as informações, para que possa compreendê-las melhor em seu contexto. O mesmo autor afirma que o pesquisador deve estar especialmente atento ao significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida, não se preocupando em buscar evidências que comprovem hipóteses rigidamente definidas antes do início dos estudos.

A metodologia utilizada no estudo busca permitir que os alunos validem seus conhecimentos acerca do tema suplementos alimentares e recursos ergogênicos – ou dessem um novo olhar a esse assunto –, bem como a relação que esses produtos estabelecem com a segurança alimentar, saúde, ciência e tecnologia. Para atingir os objetivos propostos a metodologia foi realizada em duas etapas.

Em um primeiro momento foi entregue um questionário para a coleta dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema (Anexo 1). Na sequência, foi ministrada uma

aula sobre suplementos alimentares e esteroides anabolizantes, na qual foram analisados os principais tipos de suplementos alimentares e esteroides anabolizantes, esclarecendo suas funções bioquímicas, mecanismos de ação e impactos no metabolismo e síntese proteica. Promoveu-se um debate sobre a indicação responsável desses produtos, contrastando seu uso terapêutico com o consumo indiscriminado motivado por padrões estéticos irreais. Ressaltou-se os riscos à saúde associados ao uso abusivo, como hepatotoxicidade, desequilíbrios hormonais e dependência psicológica.

Também foi debatida a importância da fiscalização sanitária, alertando sobre os perigos de adquirir produtos em estabelecimentos não regulamentados, que frequentemente comercializam substâncias adulteradas ou sem registro na Anvisa. Enfatizou-se a necessidade de orientação profissional para evitar autodiagnósticos e automedicação.

No segundo momento foi entregue aos alunos uma cartilha contendo as principais informações sobre suplementos alimentares e esteroides anabolizantes, o material foi repassado para os alunos como forma de divulgação científica sobre o tema abordado (Anexo 2). Para finalizar a metodologia foi aplicado um segundo questionário com o objetivo de verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos, após a aula e a leitura da cartilha (Anexo 3).

5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados na pesquisa foram analisados utilizando o pacote office Excel, onde foram confeccionados todos os gráficos do trabalho.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO QUESTIONÁRIO INICIAL (CONHECIMENTO PRÉVIOS SOBRE RECURSOS ERGOGÊNICOS)

A primeira pergunta do questionário abordava sobre quem na sala praticava alguma atividade física. Dos 33 alunos participantes a maioria afirmou que praticavam alguma atividade física, 19 alunos. Entretanto, uma parcela significativa dos alunos, cerca de 14, responderam que não praticam nenhuma atividade física (**Gráfico 1**). Os dados obtidos mostram uma divisão acentuada entre praticantes e não praticantes, o que evidencia a necessidade de se buscar estratégias direcionadas para se promover a prática de atividades físicas, principalmente entre o grupo não praticante.



Gráfico 1– Prática alguma atividade física?

A prática de atividades físicas na juventude é fundamental, pois promove benefícios fisiológicos, psicológicos e sociais. Quando praticado adequadamente melhora a aptidão física, controla o peso corporal, previne doenças crônicas (como diabetes e hipertensão), bem como a saúde mental (Bull et al., 2020). Quanto mais precoce for a adoção desse comportamento, mais os jovens terão um estilo de vida saudável. Os dados reforçam ainda a importância de políticas e práticas que incentivem a atividade física desde as fases iniciais da vida (Paavola et al., 2004).

A pergunta 2 questionava sobre a utilização de algum tipo de suplementação alimentar por parte dos alunos. Entre os alunos participantes, 13 responderam que já utilizaram, entre os suplementos utilizados por eles encontravam-se a creatina, vitaminas, pré-treino e o *Whey*

protein. Os 20 alunos restantes afirmaram nunca ter usados nenhum tipo de suplemento (**Gráfico 2**). O uso de suplementos pelos entrevistados está associado ao ganho de massa muscular, reposição de nutrientes ou compensação de deficiência alimentar.

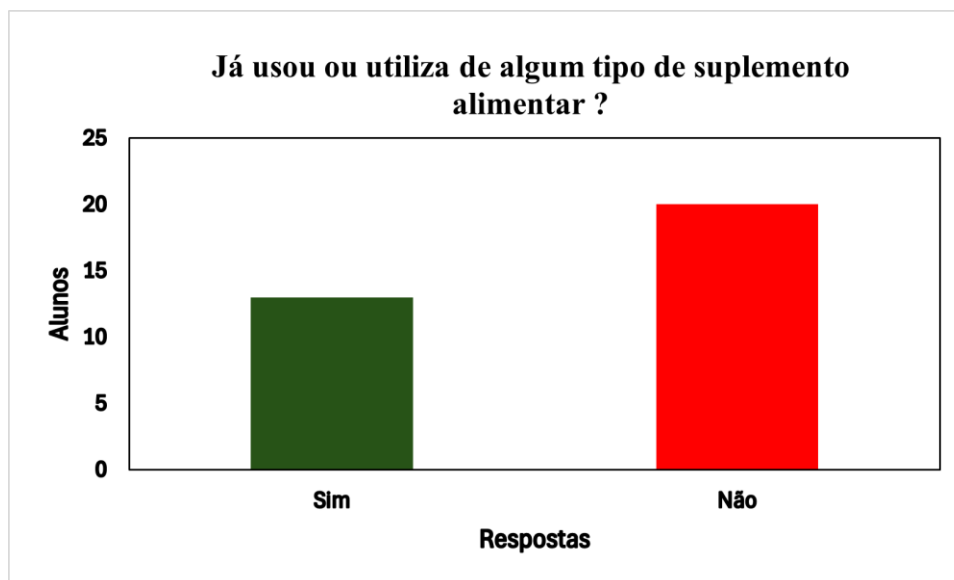


Gráfico 2– Já usou ou utiliza de algum tipo de suplemento alimentar?

O uso de suplementos nutricionais está associado a benefícios como o aumento da resistência física, redução do percentual de gordura corporal, ganho de massa muscular, prevenção de doenças, recuperação muscular e melhora do desempenho durante atividades físicas. Entretanto, o uso indiscriminado dessas substâncias, muitas vezes buscando resultados acelerados, não é isento de riscos, podendo acarretar efeitos adversos à saúde (Verdan et al., 2021). Nessa questão ainda foi reforçado com os alunos que o uso inadequado de suplementos alimentares sem a orientação de um profissional pode levar a sérios efeitos adversos como sobrecarga renal/hepática e desequilíbrio metabólicos.

Quando perguntados sobre a indicação e os possíveis efeitos colaterais do uso de suplementos alimentares na questão 3. Dos alunos participantes, 12 afirmaram conhecer as indicações e os efeitos colaterais dos suplementos alimentares e 21 afirmaram desconhecer essas informações (**Gráfico 3**). A maioria dos respondentes não tem conhecimento sobre o adequado uso e os riscos associados aos suplementos, indicando uma lacuna crítica na educação em saúde, na educação química e até mesmo na divulgação científica tão pouco divulgadas nas escolas.



Gráfico 3– Você sabe quais as indicações para o uso de suplementos e seus possíveis efeitos colaterais?

A não compreensão sobre suplementos alimentares pode ser atribuída à insuficiência de abordagens pedagógicas que conectem conceitos de química, biologia e saúde pública à vida prática. Estudos apontam que temas como nutrição, metabolismo e farmacologia são frequentemente tratados de forma superficial nas escolas, limitando a capacidade dos estudantes de avaliar riscos e benefícios de produtos como suplementos (Souza et al., 2020). Além disso, a divulgação científica nas escolas poderia mitigar essa lacuna, ao desmistificar conceitos como dosagem segura, interações medicamentosas e diferenças entre suplementos e medicamentos. No entanto, pesquisas mostram que apenas 30% das escolas brasileiras incluem atividades regulares de popularização da ciência em sua grade curricular, perpetuando a desinformação (Brasil, 2021).

A questão 4 sondou o conhecimento dos alunos sobre a definição de esteroide anabolizante, 22 alunos responderam que não tinham conhecimento sobre esteroides anabolizante e 11 afirmaram que sim (**Gráfico 4**). Essa questão se fez necessária para explicar aos alunos que essas substâncias são medicamentos que necessitam de prescrição médica, pois são utilizadas com finalidade terapêutica e os médicos as receitam em doses fisiológicas, ou seja, doses que equivalem as produzidas pelo corpo humano (Oviedo, 2020). Deste modo, o uso indevido de anabolizantes pode resultar em diversos efeitos adversos e afetam diversos sistemas, como o reprodutivo, musculoesquelético, endócrino, renal, cardiovascular e dermatológico, tornando-se um grave problema de saúde pública (Pereira et al., 2020). E que quando prescritos de forma

ilícita, sem as determinações da Anvisa e do Ministério da saúde, o responsável pode sofrer possíveis consequências nas esferas civil, penal e administrativa (Oviedo, 2020).



Gráfico 4 – Você sabe o que é um esteroide anabolizante?

No Brasil, o uso de anabolizantes tem sido relatado como causadores de diversos danos à saúde. Entretanto, pouco tem sido feito para prevenir o uso dessas substâncias entre os jovens (Oliveira e Neto, 2018). A sociedade atual é marcada por valores como o consumismo, o individualismo, a busca pelo sucesso e o acúmulo de bens materiais. Nesse contexto, o corpo tornou-se também objeto de consumo (Ariart, 2009). A crescente valorização da aparência física está relacionada ao conceito de exteriorização da subjetividade e na construção das identidades. Este fato tem sido potencializado pelas mídias sociais que tem enorme poder de influenciar as pessoas, passando a ocupar um importante papel na disseminação de valores estéticos (Paixão e Lopes, 2014).

Referente a questão 5 na qual os alunos foram perguntados se alguém já havia indicado a eles o uso de anabolizantes, 26 alunos responderam que não e 7 afirmaram que sim, entre os vários suplementos o mais indicado foi a creatina (**Gráfico 5**). A questão levanta a importância de saber quais são os possíveis meios que levam os jovens a utilizarem esteroides anabolizantes. Silva et al., (2017) afirma que o uso de suplementos alimentar e de outros recursos ergogênicos pelos jovens dá-se pelo marketing e a pressão da mídia, além disso há o incentivo dos colegas e de outros agentes como treinadores de academias quase sempre despreparados. Apesar de que apenas 7 alunos responderam positivamente à questão, este fato reforça a necessidade de uma

maior divulgação científica sobre essas substâncias não somente para os praticantes de atividades físicas, bem como para a sociedade em geral.

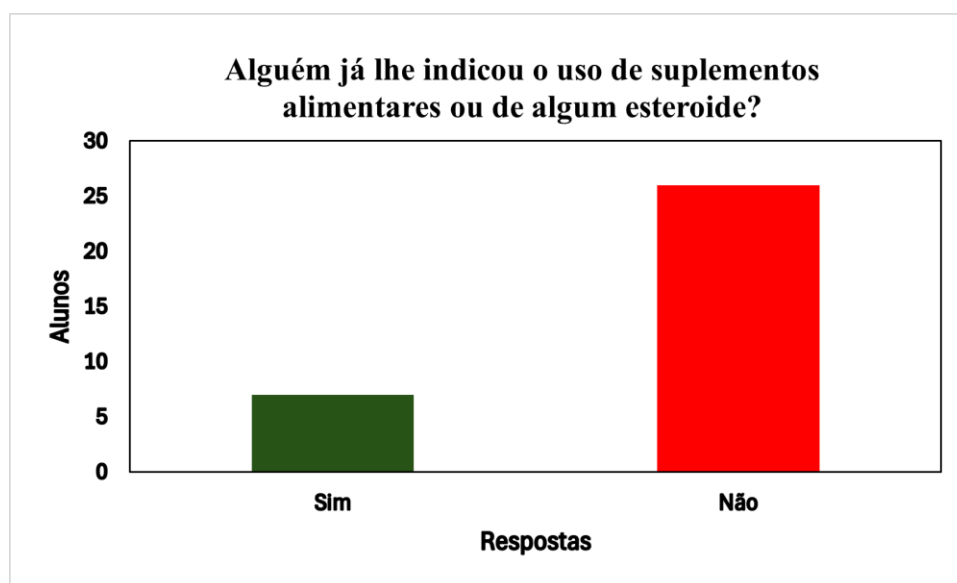


Gráfico 5 – Alguém já lhe indicou o uso de suplementos alimentares ou de algum esteroide?

A questão ainda deixa claro que assuntos como o tratado neste trabalho são pouco abordados nas salas de aula e no ambiente escolar. A escola deve ser um espaço aberto a debates e acredita-se que seja importante esse espaço preencha essa lacuna e forneça informações confiáveis e seguras aos alunos para que eles possam ter maior capacidade de tomar decisões saudáveis baseados em fontes científicas seguras. Para Phillipi (2004) a população jovem é sensível ao impacto de mídias sociais e publicitários nos valores e atitudes que lhes permitam decidir em relação a sua alimentação, a educação nutricional tem início no meio familiar e continua na escola, um lugar idôneo.

6.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO QUESTIONÁRIO FINAL (SONDAGEM DOS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS)

O questionário final teve como objetivo verificar o conhecimento adquirido pelos alunos ao final da apresentação da aula sobre recursos ergogênicos.

A questão 1 abordava a definição de suplemento alimentar. Nessa questão, 31 alunos definiram corretamente o que seria um suplemento alimentar. Somente 2 alunos não souberam definir corretamente a questão (**Gráfico 6**). Os dados obtidos na questão sugerem que a maioria dos participantes possui uma compreensão básica do conceito, possivelmente influenciada por

abordagens educacionais ou exposição midiática ao tema. Somado a isso, a popularização de suplementos em redes sociais, publicidades e influenciadores *fitness* pode ter familiarizado os alunos com o termo, mesmo que superficialmente (Nascimento et al., 2024).

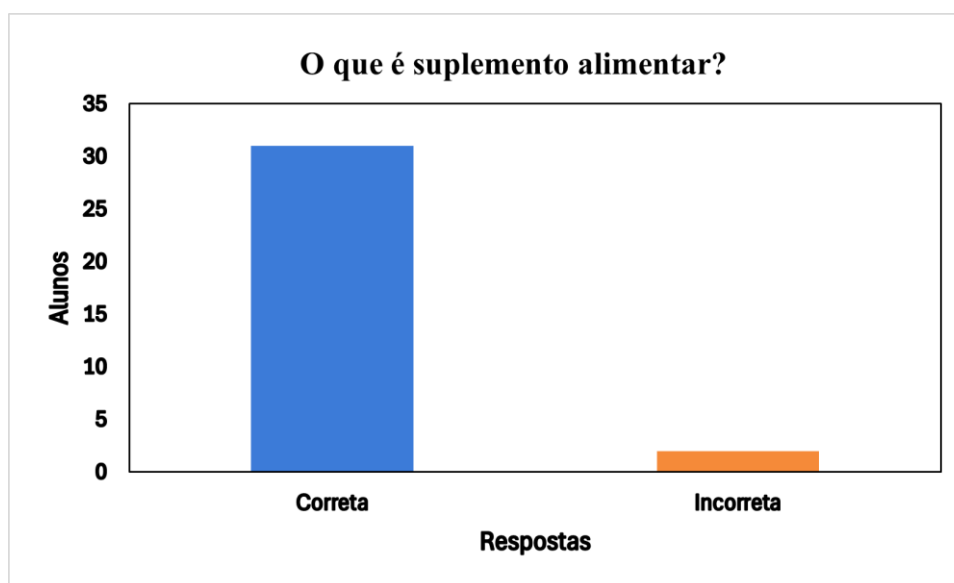


Gráfico 6 – O que é suplemento alimentar?

Santos (2002) relata que nem todos os alunos conseguem relacionar conceitos teóricos a aplicações práticas, indicando que o ensino pode ser excessivamente teórico ou descontextualizado. A questão ainda reforça que uma abordagem interdisciplinar entre Química, Biologia e Educação física integrando o tema pudesse ser mais proveitosa aos alunos (Zabala, 1998).

Em relação a definição de esteroides anabolizantes, contemplada na questão 2, 32 alunos definiram corretamente a questão e somente 1 aluno não soube definir (**Gráfico 7**). Os dados obtidos mostram que a maioria dos alunos absorveram corretamente a definição de esteroides anabolizantes. Entretanto, estudos recentes evidenciam que embora os jovens possam definir esteroides, muitos subestimam seus efeitos colaterais a longo prazo, como hepatotoxicidade, infertilidade e transtornos psiquiátricos (Pope et al., 2014). Além disso, a definição técnica não garante que os alunos reconheçam situações de uso indevido ou saibam como agir diante de pressões sociais para consumi-los (Kanayama et al., 2019). Ressalta-se, neste contexto, que Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de discutir o uso de substâncias químicas e seus riscos no ambiente escolar (Brasil, 2018).

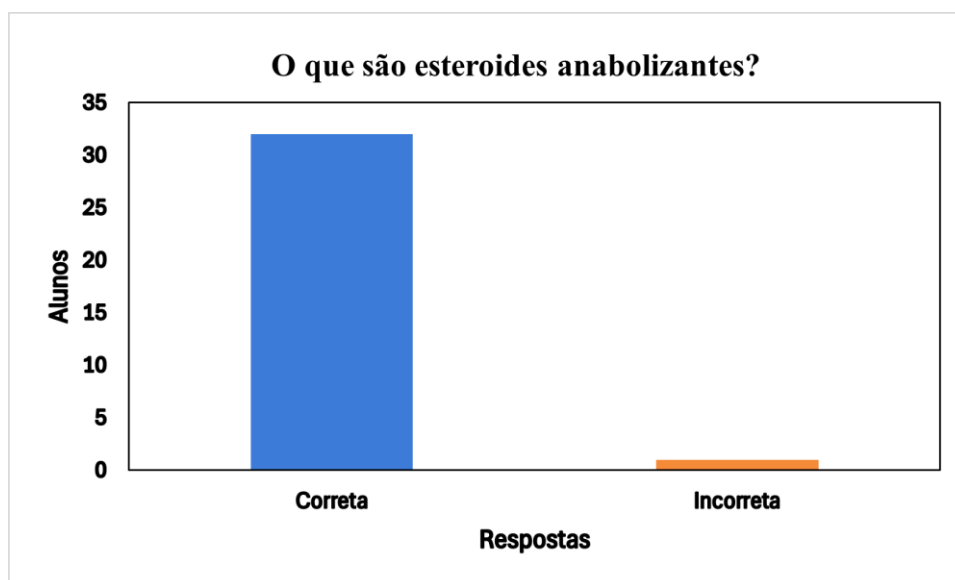


Gráfico 7 – O que são esteroides anabolizantes?

A questão 3 abordava sobre a composição química dos suplementos alimentares. Nessa questão, 28 alunos responderam corretamente e 5 alunos não souberam responder (**Gráfico 8**). A alta taxa de acerto pode ser explicada através da integração curricular entre Química e Biologia que abordam temas comuns como proteínas, carboidratos e vitaminas nas aulas de bioquímica. A BNCC incentiva a conexão entre conceitos científicos e aplicações práticas, como nutrição e saúde (Brasil, 2018). A popularização de suplementos nas redes sociais, aliada a estratégias de *marketing* que destacam ingredientes, familiariza os jovens com termos técnicos, mesmo que superficialmente (Bittar e Soares., 2022). Aliado a isso, A Anvisa exige que rótulos de suplementos listem ingredientes e composição química, o que facilita o acesso à informação (Anvisa, 2020).

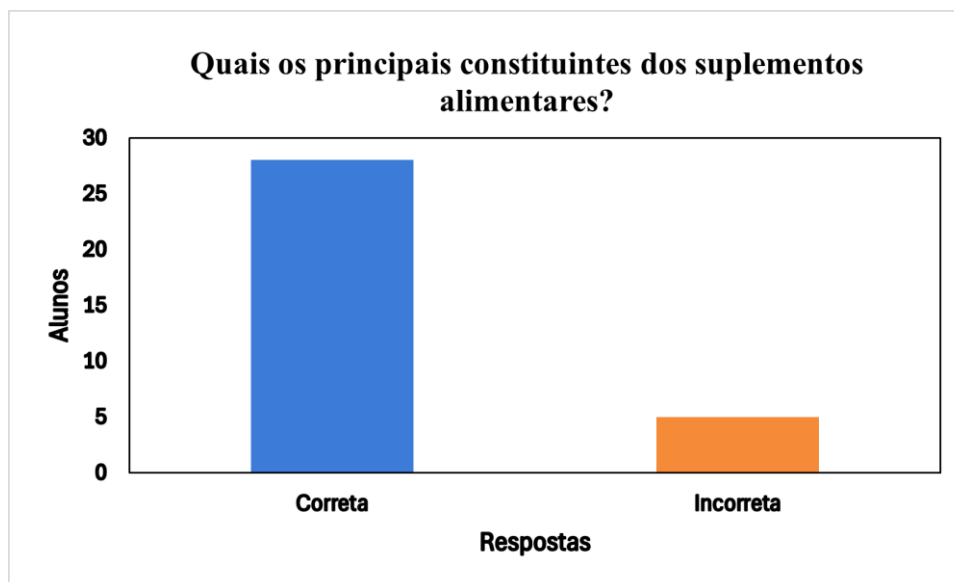


Gráfico 8 – Quais os principais constituintes dos suplementos alimentares?

A composição de suplementos envolve conceitos como aminoácidos, enzimas e minerais, que podem ser tratados de forma excessivamente teórica, sem relação com o cotidiano (Santos & Mortimer, 2000). A falta de conhecimento técnico facilita a disseminação de mitos, como a ideia de que "suplementos naturais são sempre seguros", ignorando riscos de contaminantes ou adulterações (Ramos et al., 2022).

Concernente ao conhecimento sobre quais são os órgãos mais prejudicados com o consumo irregular de suplementos alimentares ou anabolizantes, a questão 4 possibilitava o aluno a escolher mais de uma opção como resposta, deste modo 26 alunos responderam que ser o coração, 15 responderam ser o fígado, 10 afirmaram ser a pele e 20 responderam ser os rins. A questão deixa evidente que os alunos conseguiram assimilar bem o conteúdo relacionado aos efeitos colaterais do uso indiscriminado de anabolizantes, bem como da suplementação alimentar. Alves (2005) reporta que a suplementação, em determinados casos, pode causar um desequilíbrio no organismo humano trazendo como consequência à toxicidade.

A alta dose de um único nutriente pode refletir em interações que resultam em deficiência relativa de outro nutriente. Silva et al., (2018), corrobora com a informação relatada por Alves, afirma que a utilização desordenada de suplementos alimentares se dá principalmente pela falta de conhecimento o que acarreta consequências negativas para o organismo. e reafirma que a utilização de suplementos deve ser indicada exclusivamente em casos específicos, ressaltando que a prescrição sempre deve ser feita por um profissional habilitado.

Diante da fácil obtenção e disponibilidade de recursos ergogênicos, torna-se imprescindível a conscientização do público sobre a alimentação e estilo de vida saudáveis, principalmente quando se tem fácil acesso a esses produtos, na academia por exemplo, garantindo

segurança no uso e escolhendo de forma mais consciente, evitando deste modo o uso desnecessário desses recursos (Ramalho et al., 2023).

A última questão do questionário, questão 5, solicitava a opinião sobre a importância do tema “suplementação e recursos ergogênicos” para a nossa sociedade. A questão levou os alunos a refletirem sobre o papel desses elementos na sociedade contemporânea, marcada pela busca de desempenho físico, saúde otimizada e padrões estéticos idealizados. A suplementação, quando baseada em evidências e orientação profissional, pode combater deficiências nutricionais e melhorar a qualidade de vida. Por outro lado, o uso indiscriminado de recursos ergogênicos está ligado a riscos como hepatotoxicidade, dependência psicológica e doenças cardiovasculares (Pope et al., 2014). Em relação as respostas coletadas dos alunos, em sua grande maioria os alunos afirmaram que precisa ter uma conscientização em relação ao uso dessas substâncias. Abaixo encontram-se algumas respostas dos alunos participantes.

“Muitas pessoas tomam suplementos achando que não tem risco algum. Então, trazer esse assunto para a população e alertar sobre os riscos que podem acontecer com a saúde delas” (Conscientização sobre o uso).

“Acredito que é um assunto amplo, que tem seus benefícios, porém, também pode ter suas consequências, ou por assim dizer, seus efeitos colaterais. E que a sociedade deveria ter mais consciência do assunto antes de consumi-los”.

“É importante, pois as pessoas devem ter consciência do que estão usando”.

“É de extrema importância o estudo sobre esses temas, porque há pessoas que fazem uso desses anabolizantes sem saber as consequências do seu uso”.

“É muito importante, pois consegue conscientizar a sociedade sobre a suplementação alimentar e recursos ergogênicos, evitando o uso irregular dos suplementos elementares e de seus recursos”.

Com isso, entende-se que o tema "suplementação e recursos ergogênicos" é crucial para a sociedade moderna, refletindo tensões entre ciência, saúde, ética e consumo. A educação científica e políticas públicas robustas são pilares para transformar o discurso sobre suplementação de um "modismo" para uma ferramenta de promoção da saúde integral.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou fazer uma análise sucinta sobre o atual conhecimento dos discentes sobre o uso da suplementação alimentar e de recursos ergogênicos. Pode-se observar que grande parte dos participantes passaram a ter um melhor conhecimento sobre o tema trabalhado. A escola deve ocupar o espaço de fornecedor de informações confiáveis e científicas, que possam ajudar os alunos a tomarem decisões saudáveis. A educação química pode contribuir para formar cidadãos críticos, questionadores e que saibam empregar os conhecimentos escolares vividos em sala de aula. Temas transversais como este, despertam interesse e provocam a participação do aluno no processo ensino-aprendizado, visto que é um tema da atualidade e que está em crescente aumento no meio dos jovens.

Espera-se que essa abordagem, possa conscientizar os estudantes participantes quanto ao uso correto de suplementos alimentares e que eles possam procurar profissionais capacitados, para que possam ter um acompanhamento adequado quanto ao uso desses produtos.

REFERÊNCIAS

- ABRAHIN, O. S. C.; SOUSA, E. C. Esteroides anabolizantes androgênicos e seus efeitos colaterais: Uma revisão crítico-científica. **Revista da Educação Física**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 669-679, 2013.
- ABREU, V. G.; LOPES, R. S. da S.; LIMA, E. M.; SANTOS, J. S. A importância da alimentação na hipertrofia. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e431101422041, 2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Instrução normativa - IN Nº 76. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2020.
- ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Dietary supplement use by adolescents. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 4, p. 287-294, 2009.
- ALVES, J. G. B.; ULISSES, F. M. M.; OLIVEIRA, F. A.; ALVES, R. V. The practice of sports during adolescence and physical recreational activities during adulthood. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 5, p. 272-275, 2005.
- ARAÚJO, D. S. M. S. de; ARAÚJO, C. G. S. de. Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 6, n. 5, p. 194-203, 2000a.
- ARAÚJO, D. S. M. S. de; ARAÚJO, C. G. S. de. Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 6, n. 5, p. 194-203, 2000b.

- ARIART, J. A. B.; CHAVES, J. C.; ORLEANS, R. G. Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de musculação. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 773-782, 2009.
- BERTOLETTI, A. C.; SANTOS, F. B. Consumo de suplementos alimentares por praticantes de musculação e sua relação com o acompanhamento nutricional individual. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 58, p. 371-380, 2016.
- BEZERRA, A. S.; SILVA, J. S. O uso de esteroides anabólicos por praticantes de musculação da cidade de Patos-PB. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 82, p. 896-901, 2019.
- BITTAR, C.; SOARES, A. Mídia e comportamento alimentar na adolescência. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 28, n. 1, p. 291-308, 2020.
- BRASIL. Suplemento alimentar. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, Brasília, v. 1, p. 1-3, 2013.
- BULL, F. C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020.
- CARNEIRO, G. S. et al. A influência de exercícios na infância e ganhos na saúde para o futuro. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. 1-11, 2022.
- CESCHINI, F. L.; JÚNIOR, A. F. Barreiras e determinantes para a prática de atividade física em adolescentes. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 15, p. 29-36, 2007.
- CONDESSA, L. A. et al. Prevalence of physically active adolescents in Brazilian capitals: National Adolescent School-based Health Survey 2012 and 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, n. 1, p. 1-14, 2018.
- COSTA, A. T. V.; MESSEDER, J. C. Análise de rótulos de suplementos alimentares em aulas de Química: uma atividade de ensino de CTS. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 44-52, 2019.
- DINIZ, G. A. R.; MUNIZ, B. V. O uso de esteroides anabolizantes e os seus efeitos psicológicos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2020.
- ESPÍNOLA, H. H. F.; COSTA, M. A. R. A.; NAVARRO, F. Consumo de suplementos por usuários de academias de ginástica da cidade de João Pessoa. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 1, n. 7, p. 1-10, 2008.
- EVANS, N. A. Current concepts in anabolic-androgenic steroids. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 2, p. 534-542, 2004.
- FERRAZ, B. S.; RAMALHO, A. A.; IMADA, K. S.; MARTINS, F. A. Consumo de suplementos alimentares por praticantes de atividade física em academias de ginástica: Um artigo de revisão. **Journal of Amazon Health Science**, v. 1, n. 2, p. 24-43, 2015.
- FERREIRA, A. B.; LIMA, V. A. de; SOUZA, W. C. de; MASCARENHAS, L. P. G.; LEITE, N. Quais os suplementos alimentares mais utilizados? **Cinergis**, v. 17, n. 1, p. 85-90, 2016.
- FREITAS, N. C. D.; SILVA, M. M. R. da; BASSOLI, B. K.; SILVA, F. C. da. O uso de esteroides androgênicos anabolizantes por praticantes de musculação. **South American Journal**, v. 6, n. 2, p. 1-12, 2019.

- HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247-257, 2012.
- HAUPT, H. A.; ROVERE, G. D. Anabolic steroids: a review of the literature. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 12, n. 6, p. 469-484, 1984.
- KAM, P. C.; YARROW, M. Anabolic steroid abuse: physiological and anaesthetic considerations. **Anaesthesia**, v. 60, n. 7, p. 685-692, 2005.
- KANAYAMA, G.; KAUFMAN, M. J.; POPE, H. G. Public health impact of androgens. **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity**, v. 25, n. 3, p. 218-223, 2018.
- MACEDO, C. L. D. et al. Uso de esteróides anabolizantes em praticantes de musculação e/ou fisio-culturismo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 4, n. 1, p. 13, 1998.
- MACIEL, G. E. S. et al. Efeitos adversos do uso esteroides anabolizantes androgênicos em homens praticantes de musculação na cidade de Recife/PE. **Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 1, 2020.
- MOLIN, T. R. D. et al. Regulatory framework for dietary supplements and the public health challenge. **Revista de Saúde Pública**, v. 53, n. 1, p. 1-12, 2019.
- MORAES, F. P. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2007.
- NABUCO, H. C. G.; RODRIGUES, V. B.; RAVAGNANI, C. F. C. Fatores associados ao uso de suplementos alimentares entre atletas: Revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 5, p. 412-419, 2016.
- NARDI, R. Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- NASCIMENTO, B. S. et al. A influência das mídias sociais no comportamento alimentar e no risco de transtornos alimentares em universitários de uma universidade em Pelotas-RS. **RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 18, n. 117, p. 1155-1165, 2025.
- NEVES, D. C. G. das; PEREIRA, R. V.; LIRA, D. S.; FIRMINO, I. C.; TABAI, K. C. Consumo de suplementos alimentares: Alerta à saúde pública. **Revista Brasileira de Economia Doméstica**, v. 28, n. 1, p. 224-238, 2017.
- OLIVEIRA, L. L. de; CAVALCANTE NETO, J. L. Sociodemographic factors, users profile and motivation to the use of anabolic steroids among young adults. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 40, n. 3, p. 309-317, 2018.
- PAIXÃO, J. A.; LOPES, M. F. Alterações corporais como fenômeno estético e identitário entre universitárias. **Saúde e Debate**, v. 38, p. 267-276, 2014.
- PAOLI, J. de; MACHADO, P. F. L. Cultura de diálogo em aulas de química. **Debates em Educação**, v. 13, p. 878-905, 2021.
- PARKINSON, A. B.; EVANS, N. A. Anabolic androgenic steroids: a survey of 500 users. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 38, p. 644-651, 2006.

- POPE, H. G. et al. Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: an Endocrine Society scientific statement. **Endocrine Reviews**, v. 35, n. 3, p. 341-375, 2014.
- POSSEBON, J.; OLIVEIRA, V. R. de. Consumo de suplementos na atividade física: Uma revisão. **Disciplinarum Scientia**, v. 7, n. 1, p. 71-82, 2006.
- QUINQUIOLO, N.; SILVA, W. S. da. A divulgação científica da educação na perspectiva de professores. **Educação Pública - Divulgação Científica e Ensino de Ciências**, v. 1, n. 3, p. 1-12, 2022.
- RAMALHO, A. A. et al. Uso de suplementos alimentares por praticantes de atividade física em academias de Rio Branco, Acre: prevalência e fatores associados. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 17, n. 103, p. 174-185, 2023.
- RAMOS, Q. J. et al. Suplementos alimentares: avaliação dos impactos do uso indiscriminado, adulteração e coadministração com medicamentos de uso contínuo. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 2675-3375, 2022.
- REIS, D. M. dos; BELO, R. F. C. Utilização de suplementos alimentares e suas possíveis interações com fármacos em pacientes renais crônicos submetidos a hemodiálise. **Faculdade Ciências da Vida**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2017.
- ROQUE, F. R. et al. Efeitos do uso de esteroides anabolizantes: Do atleta ao paciente. [**Nome do Periódico**], v. 1, p. 21-24, 2007.
- SANTOS, C. C. C. dos; OLIVEIRA, K. N. S.; CHAVES, E. S. Efeitos adversos do uso inadequado de suplementos alimentares. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, p. 1-8, 2023.
- SANTOS, I. F. dos; SIMÕES, N. C. S.; GONTIJO, I. R.; DIVINO, A. B.; ANDRADE, H. S. Hábitos de estudantes de educação física em relação ao uso de esteroides anabolizantes. [**Incluir nome do periódico**], v. 13, n. 3, p. 53-58, 2018.
- SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.
- SCHULER, A. C.; ROCHA, R. E. R. da. Fatores associados à utilização de suplementos alimentares por universitários. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 1, p. 590-597, 2018.
- SILVA, A. C. G. da; JUNIOR, O. M. R. Riscos e benefícios no uso de suplementos nutricionais na atividade física. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 96770-96784, 2020.
- SILVA, C. F. da; FONSECA, T. C. V. da; MENEZES FILHO, H. J. de; VELOSO, L. F.; MAIA, M. B.; FREITAS, R. F. Conhecimento acerca da alimentação saudável e consumo de suplementos alimentares por praticantes do treinamento funcional. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 74, p. 757-765, 2018.
- SILVA, R. P. de Q. C.; VARGAS, V. dos S.; LOPES, W. C. Consumo de suplementos alimentares por praticantes de atividade física em academias. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 65, p. 584-592, 2017.

- SINHA-HIKIM, I. et al. Testosterone-induced increase in muscle size in healthy young men is associated with muscle fiber hypertrophy. **American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism**, v. 283, n. 1, p. 154-164, 2002.
- SOUZA, W. C.; ROZA, I.; SMOLAREK, A. D. C.; MASCARENHAS, L. P. G. Suplementos alimentares: qual o conhecimento entre adolescentes? **Revista Eletrônica Nacional de Educação Física**, v. 10, n. 15, p. 66-74., 2020.
- SULLIVAN, M. L. et al. The cardiac toxicity of anabolic steroids. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 41, n. 1, p. 1-15, 1998.
- TASSITANO, R. M.; TENÓRIO, M. C. M. Physical activity in brazilian adolescents: A systematic review. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 9, n. 1, p. 56-60, 2007.
- VENÂNCIO, D. P. et al. Avaliação descritiva sobre o uso de esteroides anabolizantes e seu efeito sobre as variáveis bioquímicas e neuro-endócrinas em indivíduos que praticam exercício resistido. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 3, p. 191-195, 2010.
- VERDAN, K. F. G. et al. Riscos e benefícios da utilização de suplementos. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 7, n. 10, p. 1-14, 2021.
- WARTHA, E. J. et al. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 35, p. 84-91, 2013.
- WILDBERGER, M. A. A. et al. Efeitos adversos do uso de esteroides anabolizantes em atletas profissionais: Revisão bibliográfica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 6, p. 609-622, 2022.
- WITT, J. S. G. Z.; SCHNEIDER, A. P. Nutrição Estética: valorização do corpo e da beleza através do cuidado nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3909-3916, 2009.
- ZORZI SÁ, B. M.; VICENTIN, E. M.; CARVALHO, E. de. A história e a arte cênica como recursos pedagógicos para o ensino de química - Uma questão interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 9-13, 2010.

ANEXOS

Anexo 1

QUESTIONÁRIO 1

1. Prática alguma atividade física?
 Sim
 Não

2. Já usou ou utiliza de algum tipo de suplemento alimentar (vitaminas, sais minerais, whey protein, BCAA, etc? Caso a resposta seja positiva qual?
 Sim
 Não

3. Você sabe quais as indicações para uso de suplementos e seus possíveis efeitos colaterais?
 Sim
 Não

4. Você sabe o que é um esteroide anabolizante? Qual sua opinião sobre eles?
 Sim
 Não

5. Alguém já lhe indicou o uso de suplementos alimentares ou de algum esteroide? Caso a resposta seja positiva qual?
 Sim
 Não

Anexo 2

Esteroides Anabolizantes

Os esteroides anabolizantes são formas sintéticas (artificiais) da testosterona, que são usadas para aumentar o tamanho dos músculos. Os esteroides anabolizantes são hormônios que propiciam o aumento dos músculos e aumentam a força e a energia.



TESTOSTERONA

- É o principal hormônio masculino, devido ao desenvolvimento de manutenção das características masculinas. Sua principal função é de reposição hormonal e pode ter ação androgênica ou anabólica.
- Os efeitos variam, mas os principais são o aparecimento de acne, ganho de peso, aumento da próstata, aumento das células vermelhas no sangue, em alguns casos infecções devido a reutilização de agulhas.

OXANDROLONA

- É um anabolizante sintético que pertence à família dos EAA. Muito procurado por mulheres para ganhos anabólicos devido sua baixa concentração, minimizando o aparecimento das características masculinas.
- Seus efeitos são de alterações hormonais, acne, hipertricose, calvície, retenção de líquidos, alteração de humor, e casos mais graves podem vir problemas cardiovasculares e problemas hepáticos.



DURATESTON

- Assim como a Testosterona, esse sintético tem como objetivo a reposição hormonal, ou seja, fornece ao corpo uma fonte extra de hormônio, diferentemente da testosterona simples, aqui temos a presença muito maior de outros sintéticos que compõem sua estrutura.
- Suas consequências têm efeitos como: disfunção erétil, redução de libido, diminuição de produção e gametas, alteração de humor, diminuição de produção e gametas, alteração de humor, dificuldade de concentração e perda de memória.



TREMBOLONA

- Os sintéticos de Trembolona, são muito conhecidos na medicina veterinária, devido ao seu potencial no crescimento de músculo em gado, mas também é utilizado para tratamento hormonal devido suas características androgênicas. A sua utilização como meio para ganho de massa muscular é muito comum devido seus rápidos resultados.
- Os efeitos colaterais são graves, como: problemas cardiovasculares, doenças nos rins e fígado, distúrbios psíquicos, dermatológicos e hormonais.

SUPLEMENTOS ALIMENTARES



ESTERÓIDES ANABOLIZANTES



Suplementos Alimentares

Suplementos alimentares são substâncias que complementam a alimentação, fornecendo nutrientes, enzimas, probióticos ou outras substâncias bioativas. São indicados para pessoas saudáveis e não devem ser utilizados para tratar, prevenir ou curar doenças.

Alguns Tipos de Suplementos Alimentares

WHEY PROTEIN

- Suplemento criado das proteínas do soro do leite, rica em aminoácidos que ajudam a impulsionar os efeitos anabólicos.
- Vale lembrar que o Whey pode ser encontrado em 3 tipos: isolado, hidrolisado e concentrado.
- Fonte de rápida absorção pelo organismo, ajudando na recuperação pós-treino e criação de músculo.
- O uso inadequado pode causar desconforto abdominal, problemas renais, gases, acnes, dor de cabeça e falta de apetite.



CREATINA

- Junção de três diferentes aminoácidos: glicina, arginina e metionina. Tem como função fornecer energia aos músculos e tecidos, visto que durante atividade física, nossas reservas corporais, desses aminoácidos, diminuem. Possui rápida absorção pelo corpo, e muito indicado no pré-treino.
- O uso inadequado pode sobrecarregar os rins e fígados.



BCAA

- Os BCAAs são muito consumidos diariamente nas proteínas, pois fazem parte dos aminoácidos, mas apenas 3 dos 20 aminoácidos compõem os BCAAs: Leucina, Isoleucina e Valina. Responsáveis por ajudar a regular o metabolismo das proteínas, tornando fundamental para o processo de hipertrofia.
- O uso inadequado pode causar dores de cabeça, sobrecarga nos rins, náuseas, alteração na glicose sanguínea, etc.

CAFEÍNA

- São termogênicos, ou seja, aumenta a produção de calor que é o resultado direto da atividade metabólica realizada pelas células do corpo, com isso ele influencia na capacidade de desempenho durante as atividades físicas, aumentando o gasto de energia corporal.
- Os principais efeitos observados são de insônia, diarreia, agitação, dor de cabeça, taquicardia e outros.

MALTODREXINA

- Um suplemento a base de carboidratos, e possui alto índice glicêmico, significando que é digerida rapidamente e usada para suprir os estoques de glicogênio e ajuda na recuperação muscular.
- O uso inadequado pode causar diarreias, náuseas, vômitos, hipoglicemia e aumento de gordura.
- Diabéticos devem evitar seu uso.



Anexo 3

QUESTIONÁRIO 2

1. O que é suplemento alimentar?
 - () São substâncias com a finalidade de complementar a dieta.
 - () São medicamentos que servem para tratar, prevenir e curar doenças.

2. O que são esteroides anabolizantes?
 - () São hormônios que propiciam o aumento dos músculos e aumentam a força e a energia.
 - () São substâncias responsáveis pelo crescimento.

3. Quais os principais constituintes dos suplementos alimentares?
 - () Vitaminas, minerais, proteínas, aminoácidos.
 - () Açúcares, amido, carboidratos.

4. Quais os órgãos mais prejudicados com o consumo irregular de suplementos alimentares ou anabolizantes?
 - () Coração
 - () Olhos
 - () Fígado
 - () Pele
 - () Rins

5. Dê sua opinião sobre a importância do tema “suplementação alimentar e recursos ergogênicos” para a nossa sociedade?