

EXTRATO SECO DE AJUGA TURKESTANICA NO GANHO DE MASSA MAGRA EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS, DO SEXO MASCULINO, PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO, RIO PARANAÍBA-MG

Rafael Brognara Domingues¹, Regiane Lopes de Sales¹

RESUMO

Ganho de massa magra e perda de gordura são os principais objetivos de muitos praticantes de musculação. O uso de esteroides androgênicos anabolizantes (EAA), especialmente entre jovens, ainda é comum, apesar dos sérios riscos à saúde. Nesse cenário, surgem substâncias fitoterápicas com potenciais efeitos anabólicos, como o extrato da Ajuga turkestanica. Contudo, são escassos os estudos científicos envolvendo essa planta, motivando a realização deste trabalho. A pesquisa contou com 20 homens adultos, saudáveis e praticantes de musculação, que consumiram o extrato de Ajuga turkestanica por 8 semanas. Os participantes foram divididos em dois grupos: controle (placebo) e experimental (extrato). Ambos passaram por anamnese, avaliação antropométrica, análise do consumo alimentar e exames bioquímicos no início e ao final do estudo. A análise dos dados foi realizada com os softwares Excel e JAMOVI, utilizando ANOVA e teste t de Student, com significância de $p \leq 0,05$. Ao longo das 8 semanas, não houve diferença estatística das variáveis antropométricas ou do consumo alimentar, exceto pelo colesterol. Em relação aos parâmetros bioquímicos, observou-se aumento de ureia e cortisol no grupo controle, o que não ocorreu no grupo experimental, sugerindo possível efeito anticatabólico do extrato. A suplementação com extrato seco de Ajuga turkestanica demonstrou ser segura para adultos jovens saudáveis, sem efeitos colaterais ou alterações em parâmetros hepáticos e renais. No entanto, a suplementação foi ineficaz para promover aumento de massa magra ou hipertrofia muscular nesses indivíduos.

Palavras-chave: Hipertrofia. Medicamento fitoterápico. Ecdisteroides.

1 - Universidade Federal de Viçosa, Rio Paranaíba, Minas Gerais, Brasil.

E-mail dos autores:
rafabrog.nutri@gmail.com
regiane@ufv.br

ABSTRACT

Dry extract of Ajuga Turkestanica in lean muscle mass gain in healthy male individuals practicing bodybuilding, Rio Paranaíba-MG

Gaining lean muscle mass and losing fat are the main goals of many individuals who practice weight training. The use of anabolic androgenic steroids (AAS), especially among young people, remains common despite the serious health risks. In this context, herbal substances with potential anabolic effects have emerged, such as the extract of Ajuga turkestanica. However, scientific studies involving this plant are scarce, which motivated the development of this study. The research involved 20 healthy adult men who practiced weight training and consumed Ajuga turkestanica extract for 8 weeks. Participants were divided into two groups: a control group (placebo) and an experimental group (extract). Both groups underwent anamnesis, anthropometric assessment, dietary intake analysis, and biochemical tests at the beginning and end of the study. Data analysis was performed using Excel and JAMOVI software, applying ANOVA and Student's t-test, with significance set at $p \leq 0.05$. Over the 8-week period, there were no statistically significant differences in anthropometric variables or dietary intake, except for cholesterol levels. Regarding biochemical parameters, an increase in urea and cortisol was observed in the control group, which was not seen in the experimental group, suggesting a possible anti-catabolic effect of the extract. Supplementation with Ajuga turkestanica dry extract proved to be safe for healthy young adults, showing no side effects or alterations in liver and kidney function parameters. However, the supplementation was ineffective in promoting lean mass gain or muscle hypertrophy in these individuals.

Key words: Hypertrophy. Phytotherapeutic Drugs. Ecdysteroids.

Autor correspondente:
Rafael Brognara Domingues.
rafabrog.nutri@gmail.com

INTRODUÇÃO

Para aprimorar a composição corporal, diversas substâncias e estratégias têm sido adotadas.

Dentre elas, destacam-se os Esteroides Anabolizantes Androgênicos (EAAs), que são derivados sintéticos da testosterona originalmente desenvolvidos para uso terapêutico, mas frequentemente utilizados em doses suprafisiológicas com fins estéticos ou de desempenho, devido à semelhança de seus efeitos com os da testosterona (Kanayama e colaboradores, 2001; Hartgens e Kuipers, 2004; Bond, Smit, Deronde, 2022).

Os EAAs exercem efeitos anabólicos e androgênicos, mas a exposição crônica está relacionada a vários riscos à saúde como a supressão do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal, podendo cursar com hipogonadismo, disfunção sexual, infertilidade e sintomas depressivos (Albano e colaboradores, 2021); parte dos usuários também podem desenvolver dependência da substância (Bates e colaboradores, 2019).

Está ainda relacionado à desenvolvimento de toxicidade cardiovascular (hipertrofia e disfunção ventricular, arritmias e eventos isquêmicos) (Kanayama e colaboradores, 2008; Carmo e colaboradores, 2012; Grant, 2024), hepatotoxicidade (elevação de enzimas, colestase grave e tumores) (Albano e colaboradores, 2021); e efeitos neuropsiquiátricos (labilidade de humor, agressividade) (Hall, 2005).

Esses agravos à saúde têm sido demonstrados também em praticantes recreativos e podem persistir após a cessação de seu uso (Kanayama e colaboradores, 2008).

Diante desse perfil risco-benefício desfavorável, parte do público migra para substâncias “naturais”, embora a segurança/eficácia para hipertrofia dessas alternativas permaneça pouco estabelecida (Barquilha, 2009; Abrahim e Sousa, 2013).

Muitos indivíduos, para prevenir estes tipos de problemas, recorrem a fitocomplexos, substâncias naturais que mimetizam os efeitos dos EAAs (Moura e colaboradores, 2022).

Os ecdisteróides, ou fitoecdisteróides, são compostos de origem vegetal com potenciais efeitos farmacológicos benéficos, demonstrando ação anabólica sem os efeitos colaterais associados aos esteróides anabólicos sintéticos (Koolman e

colaboradores, 1989; Festucci-Buselli e colaboradores, 2008).

Os ecdisteróides são hormônios esteróides pertencentes a classe de insetos, especificamente dos artrópodes. Estes hormônios participam dos seus ciclos de vida e estão presentes na regulação da metamorfose, na muda, na reprodução e na embriogênese dos insetos (Dinan, 2001).

Os fitoecdisteróides são substâncias que apresentam uma estrutura semelhante com a dos ecdisteróides, caracterizados como esteróides vegetais biologicamente ativos, estão localizados em vegetais, com a função de proteger a planta contra nematóides do solo e insetos predadores (Dinan, 2001).

Alguns exemplos de fitoecdisteróides são: 20-hidroxiecdisona, turkesterone, ajugalactone, ajugasterone B, ciasterona, ciasterona 22-acetato, α -ecdisona, ecdisona 2, 3-monoacetonide, harpagide iridóides e harpagide 8-acetato.

Estas substâncias imitam hormônios responsáveis pelo processo de ecdise, mais conhecido como muda, nos artrópodes e crustáceos.

As mesmas substâncias bioativas podem ser encontradas na Ajuga turkestanica, uma erva perene encontrada predominantemente na Ásia Central.

A população presente nesta região a utiliza como tratamento de dores no estômago, doenças musculares e cardíacas (Abdukadirov e colaboradores, 2004).

Várias substâncias podem ser extraídas do seu material, demonstrando uma vasta atividade biológica e farmacológica: atividade antibacteriana, atividade anabólica (síntese de proteína muscular esquelética), atividade hipolipidêmica, ação hipoglicêmica e atividade hepatoprotetora (Mamarsulov e colaboradores, 2020; Kutepova e colaboradores, 2001).

Entretanto, o seu uso deve ser respaldado com mais estudos referente a este fitoquímico, pois são poucos os trabalhos publicados.

Apesar de não terem evidências sobre os efeitos da turkesterona no anabolismo muscular, outros possíveis efeitos positivos associados a suplementação da mesma são relatados, dentre eles estão: diminuição do tecido adiposo, síntese de proteínas, manutenção do metabolismo anabólico, aumento de massa muscular, efeito positivo no metabolismo de lipídeos e aumento da

performance esportiva, podendo colaborar na prática da musculação (Wilborn e colaboradores, 2006).

Apesar desta suplementação fitoterápica ser encontrada para consumo, no mercado, são poucos os estudos que evidenciam os possíveis efeitos desta planta em mamíferos e na prática da musculação (Isenmann e colaboradores, 2019).

Portanto este estudo teve como objetivo a investigação dos efeitos da Ajuga turkestanica como auxílio nas mudanças da composição corporal em adultos saudáveis e praticantes de musculação, analisando marcadores antropométricos, alimentares e bioquímicos.

MATERIAIS E METODOS

População e amostra

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com seres humanos. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Viçosa, CAAE 78379224.4.0000.5153.

Após a aprovação, deu-se início à pesquisa, conduzida por meio de amostragem por conveniência, formada por vinte voluntários do sexo masculino, adultos, saudáveis, praticantes de musculação e moradores da cidade de Rio Paranaíba-MG.

A pesquisa foi divulgada em academias locais e aqueles que demonstraram interesse foram triados para compor a amostra. Na triagem foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: praticar musculação com uma frequência semanal igual ou superior a três dias semanais, sendo cada sessão de treinamento com duração mínima de 60 minutos; ter iniciado essa prática no mínimo há seis meses; apresentarem índice de massa corporal (IMC) entre 18 e 30 kg/m².

Foram excluídos os indivíduos do sexo feminino; aqueles que apresentaram idade e IMC superior ou inferior ao estabelecido; manifestaram doenças metabólicas (hipertensão, diabetes, doenças na tireoide e doenças cardíacas); nunca ter praticado musculação ou ter iniciado a prática há menos de seis meses; ter realizado o uso de esteroides anabólicos e aqueles que desejaram iniciar uma suplementação ergogênica juntamente com o fitoecdisteróide estudado.

Suplementação

Os participantes foram alocados de forma aleatória em dois grupos, que foram orientados a consumir uma cápsula (200mg) diariamente, 30 minutos antes de se exercitarem (nos dias em que não realizavam atividade física, consumiam a cápsula no mesmo horário em que estavam habituados). A suplementação ocorreu durante oito semanas.

O grupo controle ingeriu o placebo, composto por Celulosix Solúvel®, contendo aerzil®, amido pré-gelatinizado e celulose microcristalina. Já o grupo experimental foi administrado o extrato seco de Ajuga turkestanica em cápsulas. Durante a suplementação, os participantes foram orientados a não mudar os hábitos alimentares e de prática de atividade física.

Avaliações

Antes de iniciarem a suplementação, todos participantes passaram por uma entrevista de forma individual e privativa com avaliação antropométrica, aferição de peso, altura, dobras cutâneas (subescapular, tricipital, torácica, axilar média, suprailíaca, abdominal e coxa).

A avaliação do consumo alimentar ocorreu por meio do recordatório alimentar de 24 horas, em que foram avaliados o consumo de carboidratos, proteínas, lipídios, colesterol, fibra, cálcio, ferro e sódio.

A avaliação bioquímica, com análise do hemograma completo, uréia, creatinina, albumina, colesterol total e frações, triglicérides, glicemia, AST, ALT, cortisol e testosterona total, foi realizada em laboratório de análises clínicas contratado pelos pesquisadores. As análises bioquímicas foram realizadas com os participantes em jejum de 12 a 14 horas, e alimentação prévia sem excessos.

As avaliações antropométricas e do consumo alimentar foram realizadas na semana um, e repetidas nas semanas quatro e final. As análises bioquímicas foram realizadas no início da primeira semana e ao final da oitava semana de suplementação, conforme descrito na figura 01.

Após o término do estudo, foi aplicado um questionário elaborado no "Google Forms", sobre informações da suplementação, do treino de musculação, da disposição e desempenho e

do bem-estar do voluntário durante todo o estudo.

Análises estatísticas

Os dados obtidos foram analisados utilizando o software Excel, apresentados em média $\pm$ desvio padrão. Para a análise estatística foi utilizado o site JAMOVI, com significância de $p \leq 0.05$. Para avaliar as

variáveis entre o grupo experimental e o grupo controle, foi utilizado o teste t student. Para análise temporal das variáveis, foi utilizado o teste shapiro-wilk e em seguida o teste ANOVA de medições repetidas. Caso de significância ($p < 0.05$), aplicou-se o test Post Hoc.

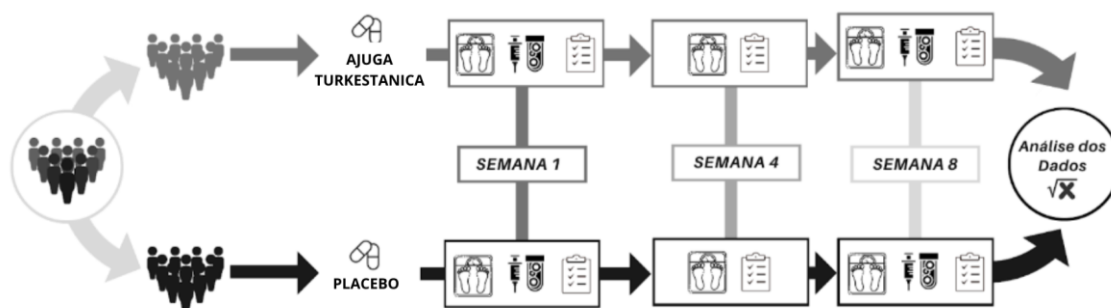


Figura 1 - Fluxograma da pesquisa. Semana 1: avaliação antropométrica, bioquímica e alimentar. Semana 4 avaliação antropométrica e alimentar. Semana 8 avaliação antropométrica, bioquímica e alimentar. Fonte: Os autores, 2025.

RESULTADOS

Este estudo analisou os possíveis efeitos antropométricos e bioquímicos estimulado pela suplementação da Ajuga turkestanica em indivíduos saudáveis, do sexo masculino, praticantes de musculação, residentes em Rio Paranaíba-MG.

Foram selecionados 20 indivíduos para participar da pesquisa, dez em cada grupo. A

caracterização dos participantes está representada na tabela 1.

No grupo controle, dois indivíduos não finalizaram a pesquisa por razões externas ao estudo. No grupo experimental, houve apenas uma perda, também por fatores externos que impossibilitaram a prática da musculação. Os grupos não diferiram estatisticamente em nenhuma variável antropométrica ao iniciar o estudo.

Tabela 1 - Caracterização antropométrica dos participantes.

Variáveis	Grupo C	Grupo E
Idade	20,88 $\pm$ 1,64	22,00 $\pm$ 1,93
Peso (Kg)	83,22 $\pm$ 8,75	79,76 $\pm$ 7,74
Altura (m)	1,78 $\pm$ 0,07	1,78 $\pm$ 0,06
IMC (Kg/m ²)	26,27 $\pm$ 2,09	25,22 $\pm$ 2,26
%Gordura (%)	17,53 $\pm$ 5,26	13,45 $\pm$ 6,62
Peso Gordo (Kg)	14,79 $\pm$ 5,44	11,00 $\pm$ 5,79
Peso Magro (Kg)	68,43 $\pm$ 6,34	68,75 $\pm$ 5,62

Legenda: Grupo C = grupo controle; Grupo E = grupo experimental. IMC = Índice de Massa Corporal. Os grupos não diferiram entre si no test-t ($p < 0.05$).

Os resultados obtidos a partir da análise estatísticas dos dados coletados durante as avaliações realizadas no decorrer da pesquisa, apontam que não houve diferença significativa entre o grupo controle e experimental nas variáveis antropométricas

(Idade, peso, altura, IMC, percentual de gordura, peso gordo e peso magro).

Embora não tenha alcançado uma significância estatística, na avaliação final, a porcentagem de gordura do grupo experimental

(14,58% $\pm$ 9,14) reduziu comparada com a do grupo controle (18,11% $\pm$ 6,96).

A análise estatística das variáveis do consumo alimentar revelou que não houve alterações significativas entre os grupos controle e experimental no início da pesquisa.

Entretanto, na variável alimentar “colesterol”, houve uma alteração significativa entre as avaliações inicial e final. Na avaliação final a ingestão calórica e dos macronutrientes, também não alcançaram uma significância estatística.

Tabela 2 - Dados antropométricos dos participantes na semana inicial e final do experimento.

Variável	Grupo	Semana 1		Semana 8	
		Média	SD	Média	SD
Idade	Controle	20.88	1.64	21.13	1.72
	Experimental	22.00	1.93	22.00	1.93
Peso (Kg)	Controle	83.22	8,74	82.30	9.84
	Experimental	79,76	7,74	80.08	7.13
Altura (m)	Controle	1,78	0,06	1.78	0.06
	Experimental	1,78	0,06	1.78	0.06
IMC (Kg/m ²)	Controle	26,27	2.09	25.89	2.28
	Experimental	25,80	2,27	25.32	2.19
%Gordura (%)	Controle	17.53	5.26	18.11	6.96
	Experimental	13.45	6,62	14.58	9.14
Peso Gordo (Kg)	Controle	14.79	5.44	15.25	6.78
	Experimental	11.00	5,79	11.95	7.98
Peso Magro (Kg)	Controle	68,43	6.34	67.04	6.60
	Experimental	68,75	5,62	68.13	7.26

Legenda: SD = desvio padrão. Não houve diferença significante ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t e anova.

RBNE
Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

Tabela 3 - Consumo alimentar nas semanas iniciais e finais dos grupos experimentais.

Variável	Grupo	Semana 1		Semana 8		p-valor
		Média	SD	Média	SD	
KCAL	Controle	1795.13	443.57	2110.13	581.79	<0.01
	Experimental	2167.44	495.42	2074.67	549.30	
CHO (g)	Controle	190.00	53.91	201.10	52.07	
	Experimental	223.95	71.62	190.14	58.23	
PTN (g)	Controle	128.19	33.43	152.22	49.30	
	Experimental	141.13	48.15	148.83	81.52	
LIP (g)	Controle	58.50	22.56	71.39	21.02	
	Experimental	79.56	25.55	71.54	22.18	
Fibra (g)	Controle	19.92	10.31	16.31	3.60	
	Experimental	14.81	5.30	13.76	8.21	
Colesterol (g)	Controle	699.88	675.47	575.24	343.04	
	Experimental	712.91 ^a	347.17	439.05 ^b	246.89	

Legenda: SD = desvio padrão. As médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade.

A análise dos dados obtidos nas avaliações bioquímicas, mostra uma diferença significativa da concentração de ureia entre os dois grupos, no qual, o grupo experimental apresentou uma concentração menor comparado com o grupo controle, com significância estatística ($p=0,02$).

As outras variáveis analisadas entre os grupos não obtiveram alterações significativas.

Na verificação de resultado significativo entre as avaliações de um mesmo grupo, obteve uma variação significativa entre a primeira semana e a última semana na variável "colesterol total" ($p=0,02$) e na variável "albumina" ($p<0.05$).

Tabela 4 - Análises bioquímicas dos grupos experimentais na semana inicial e final.

Variável	Grupo	Semana 1		Semana 8		p-valor
		Média	SD	Média	SD	
Ureia (mg/dL)	Controle	32.12	5.46	35,12 ^a	4,25	0,02
	Experimental	29.80	7.21	29,67 ^b	4,36	
Creatinina (mg/dL)	Controle	0,93	0,12	0,88	0,12	
	Experimental	1,07	0,15	1,02	0,22	
Albumina (mg/dL)	Controle	4.45 ^a	0.14	4,61 ^b	0,09	0,01
	Experimental	4.43	0.17	4,51	0,23	
Colesterol (mg/dL)	Controle	160.25	25.98	163.87	21.30	0,02
	Experimental	169.67 ^a	30.35	154.11 ^b	24.43	
Triglicérides (mg/dL)	Controle	69.87	20.65	83.75	30.37	
	Experimental	64.22	20.32	72.22	18.67	
Glicemia (mg/dL)	Controle	74.37	4.30	80.12	6.77	
	Experimental	78.11	5.90	77.78	04.08	
AST (U/L)	Controle	25.37	15.83	26.12	9.52	
	Experimental	26.89	10.47	23.78	6.94	
ALT (U/L)	Controle	25.37	15.14	29.87	12.73	
	Experimental	24.78	6.14	22.00	6.98	
Cortisol (yg/dL)	Controle	16.98 ^a	5.36	22.62 ^b	3.83	0,04
	Experimental	16.94	5.17	19.39	4.82	
Testosterona (ng/dL)	Controle	671.12	140.56	665.67	197.11	
	Experimental	656.25	145.63	678.44	208.78	

Legenda: SD = desvio padrão. As médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade.

Após a aplicação do questionário através do “Google Forms” sobre informações relacionadas a suplementação, treino, desempenho e bem-estar dos voluntário, no grupo experimental, resultou em que 89.9% dos voluntários sentiram uma melhora no desempenho físico durante a prática de musculação, desses 44,4% avaliaram sua energia após o início da suplementação como ótima, 33,3% como boa e 22,2% como normal, nenhum dos voluntários avaliou sua energia após o uso da suplementação como ruim, relatando ainda uma maior disposição após o término do treino (88,9% dos voluntários).

Relacionado a avaliação da força durante os treinos desde que iniciou a suplementação, 88,9% dos indivíduos avaliaram como melhor ou muito melhor, com 77,8% do total de voluntários, notando um

aumento de 10% a 50% de carga durante os exercícios. Referente às informações do bem-estar dos indivíduos, 88.9% não sentiu algum efeito ou desconforto durante a suplementação e 66,7% repararam alguma melhora do seu bem-estar físico e mental.

DISCUSSÃO

Referente às variáveis antropométricas, os dados e as análises estatísticas demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre os grupos controle e experimental em variáveis de peso, altura, IMC, percentual de gordura, peso gordo e peso magro, na avaliação da semana um, portanto os grupos, antropometricamente, foram homogêneos e nenhum integrante dos dois

grupos relataram dificuldade em consumir as cápsulas, ou mesmo algum efeito colateral perceptível. Os pesquisadores mantiveram contato diário com os participantes, garantindo a adesão ao protocolo da pesquisa.

Ao longo do estudo, as variáveis antropométricas se mantiveram sem alterações significativas nas análises realizadas, tanto entre os grupos e entre as avaliações de um mesmo grupo nas demais avaliações do estudo.

Embora fosse esperado um aumento de massa magra no grupo experimental, como verificado em um estudo com fibras musculares no método *in vitro*, em que foi observado que um dos mecanismos de ação deste fitoquímico está relacionado a um aumento da síntese proteica. E, de acordo com a referida pesquisa, ocorreu um aumento de 120% comparado com o grupo controle, colaborando para a hipertrofia muscular (Gorelick-Feldman e colaboradores, 2008). Neste estudo, todas as variáveis se mantiveram sem alterações significantes.

No trabalho de Gorelick-Feldman e colaboradores, (2008), os autores concluíram que o consumo alimentar, principalmente de proteína deveria ser atendido e nesta pesquisa não houve prescrição dietética para os participantes, foi solicitado que os mesmos não alterassem o padrão alimentar para isolar o efeito do fitoquímico, entretanto, o consumo de proteína de alto valor biológico pode não ter sido suficiente para viabilizar a síntese proteica, o que pode ter contribuído para ausência de alterações significantes nessas variáveis.

O tipo de treinamento também pode ter contribuído para falta de respostas do fitoterápico neste estudo, uma vez que, embora os participantes tenham mantido a frequência e o tipo de treinamento, ele não foi padronizado ou controlado no presente trabalho. Embora os participantes fossem assíduos ao treinamento, ele pode ter sido insuficiente para promover ganho de massa magra.

A análise do consumo alimentar, realizada nas três semanas de avaliação da pesquisa, por meio de um recordatório 24 horas em cada uma das semanas, não demonstrou alterações significativas ($p > 0,05$) entre os grupos, porém a média de consumo de colesterol pelo grupo experimental na primeira semana foi maior em relação à média de consumo a 8ª (712.91 ± 347.17 versus 439.05 ± 246.89).

Entretanto, essa redução deve ser interpretada com cautela, pois houve grande

variação de consumo entre os participantes e o objetivo da análise do consumo alimentar foi apenas verificar se os hábitos alimentares se mantiveram inalterados.

Neste sentido, a falta de diferença estatística ao longo do tempo constata que os participantes mantiveram o consumo alimentar ao longo do experimento.

Em relação aos dados bioquímicos, coletados na semana um e oito da pesquisa, pôde ser observado uma diferença significativa ($p = 0,02$) na concentração de ureia entre os grupos ao final do experimento.

Embora não tenha ocorrido redução da ureia no grupo experimental ao longo do tempo, de forma significativa, ela não se elevou como no grupo controle, ao final do experimento.

Essa manutenção da ureia pode ter sido em função de uma possível ação moduladora anticatabólica da turkesterona, sobre as vias de síntese e degradação proteica, como investigado por Gorelick-Feldman e colaboradores, (2008).

Ademais, foi evidenciado uma redução no colesterol total com diferença significativa ($p = 0,02$) entre a avaliação da semana um e semana oito do grupo experimental, indicando um possível impacto redutivo no colesterol total dos indivíduos.

Essa redução do colesterol no grupo experimental, sugere um efeito anticatabólico, mas em relação a este nutriente, essa observação deve ser interpretada com cautela em virtude da redução do consumo de colesterol pelo grupo experimental verificado na avaliação do consumo alimentar na semana final.

Em relação ao cortisol, houve uma diferença significativa no grupo controle, onde foi observado um aumento significativo, não observado no grupo que consumiu o suplemento, evidenciando um efeito anticatabólico do extrato seco da ajuga turkestanica.

O cortisol é um hormônio catabólico, que estimula a degradação de proteínas musculares, aumenta a liberação de aminoácidos para gliconeogênese e contribui para maior produção de ureia.

Não houve diferença nos níveis de testosterona total entre os grupos experimentais e nem ao longo do experimento, sugerindo que o estímulo para hipertrofia embora a ajuga turkestanica seja rica em turkesterona, que é um composto similar à testosterona, foi insuficiente para alterar esses

valores. Entretanto, o fato das demais variáveis bioquímicas não se elevarem (como ureia, creatinina, ALT, AST) sugerem que a dose utilizada não foi prejudicial às funções hepáticas e renais, sendo seguras de serem consumidas em indivíduos jovens, saudáveis.

Para mais, a não alteração significativa das outras variáveis bioquímicas sugere que a Ajuga turkestanica pode depender de condições específicas para manifestar um resultado terapêutico.

CONCLUSÃO

A suplementação de extrato seco de Ajuga turkestanica não promoveu alterações significativas nos parâmetros antropométricos de adultos jovens praticantes de musculação com dieta livre.

Contudo, em relação às variáveis bioquímicas, observou-se que os níveis de ureia e cortisol permaneceram estáveis no grupo experimental, em contraste com o aumento apresentado pelo grupo controle. Esse achado sugere um possível efeito anticatabólico do fitoterápico, associado à atenuação da resposta ao estresse do treinamento, ainda que não tenha sido suficiente para induzir hipertrofia muscular mensurável.

Assim, embora existam limitações como o pequeno tamanho amostral, o período relativamente curto de intervenção e a ausência de controle rigoroso da dieta e do treinamento, os resultados contribuem para a compreensão do impacto desse fitoterápico no metabolismo proteico e podem orientar futuras investigações em contextos clínicos e esportivos.

REFERÊNCIAS

- 1-Abdukadirov, I.T.; Khodzhaeva, M.A.; Turakhozhaev, M.T.; Mamatkhanov, A.U. Carbohydrates from Ajuga turkestanica. *Chemistry of Natural Compounds*. Vol. 40. Num. 1. 2004. p. 7-9.
- 2-Abrahin, O.S.C.; Sousa, E.C. Esteroides anabolizantes androgênicos e seus efeitos colaterais: uma revisão crítico-científica. *Revista da Educação Física/UEM*. Vol. 24. 2013. p. 669-679.
- 3-Albano, G.D.; Amantea, C.; Di Sano, C.; Bonanno, A.; Gagliardo, R.; Profita, M. Adverse effects of anabolic-androgenic steroids. *Molecular and Cellular Endocrinology*. Vol. 537. 2021. p. 111438.
- 4-Barquilha, G. Uma análise da incidência de efeitos colaterais em usuários de esteroides anabolizantes praticantes de musculação da cidade de Bauru. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 3. Num. 14. 2009.
- 5-Bates, G.; Begley, E.; Tod, D.; Abbey-Vital, I.; Hope, V.; Mcveigh, J. Treatments for people who use anabolic androgenic steroids. *Harm Reduction Journal*. Vol. 16. Num. 75. 2019.
- 6-Bond, P.; Smit, D.L.; Ronde, W. Anabolic-androgenic steroids: how do they work and what are the risks? *Frontiers in Endocrinology*. Vol. 13. 2022.
- 7-Carmo, E.C.D.; Fernandes, T.; Oliveira, E.M. D. Esteróides anabolizantes: do atleta ao cardiopata. *Revista da Educação Física/UEM*. Vol. 23. 2012. p. 307-318.
- 8-Dinan, L. Phytoecdysteroids: biological aspects. *Phytochemistry*. Vol. 57. Num. 3. 2001. p. 325-339.
- 9-Festucci-buselli, R.A.; Contim, L.A.S.; Barbosa, L.C.A.; Stuart, J.J.; Otoni, W.C. Level and distribution of 20-hydroxyecdysone during *Pfaffia glomerata* development. *Brazilian Journal of Plant Physiology*. Vol. 20. 2008. p. 305-311.
- 10-Gorelick-feldman, J.; Maclean, D.; Ilic, N.; Poulev, A.; Lila, M.A.; Cheng, D.; Raskin, I. Phytoecdysteroids increase protein synthesis in skeletal muscle cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 56. Num. 10. 2008. p. 3532-3537.
- 11-Grant, B. Androgen abuse: risks and adverse effects in men. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol. 1534. Num. 1. 2024. p. 89-103.
- 12-Hall, R.C.W. Psychiatric complications of anabolic steroid abuse. *CNS Drugs*. Vol. 19. Num. 7. 2005. p. 571-595.
- 13-Hartgens, F.; Kuipers, H. Effects of androgenic-anabolic steroids in athletes. *Sports Medicine*. Vol. 34. 2004. p. 513-554.

14-Isenmann, E.; Ambrosio, G.; Joseph, J. F.; Mazzarino, M.; De La Torre, X.; Zimmer, P.; Kazlauskas, R.; Goebel, C.; Botrè, F.; Diel, P.; Parr, M.K. Ecdysteroids as non-conventional anabolic agent: performance enhancement by ecdysterone supplementation in humans. *Archives of Toxicology*. Vol. 93. Num. 7. 2019. p. 1807-1816.

15-Kanayama, G.; Hudson, J.I.; Pope, H.G. Long-term psychiatric and medical consequences of anabolic-androgenic steroid abuse: A looming public health concern. *Drug and Alcohol Dependence*. Vol. 98. Num. 1-2. 2008. p. 1-12.

16-Kanayama, G.; Hudson, J.I.; Pope, H.G. 'Body image' drugs: A growing psychosomatic problem. *Psychotherapy and Psychosomatics*. Vol. 70. Num. 2. 2001. p. 61-65.

17-Koolman, J.; Becker, J.; Karlson, P. Ecdysone: from chemistry to mode of action. Vol. 1. 1989.

18-Kutepova, T.A.; Syrov, V.N.; Khushbaktova, Z. A.; Saatov, Z. Hypoglycemic activity of the total ecdysteroid extract from *Ajuga turkestanica*. *Pharmaceutical Chemistry Journal*. Vol. 35. Num. 11. 2001. p. 608-609.

19-Mamardashvili, B.; Davranov, K.; Jabborova, D. Phytochemical, pharmacological and biological properties of *Ajuga turkestanica* (Rgl.) Brig (Lamiaceae). *Annals of Phytomedicine*. Vol. 9. Num. 1. 2020. p. 44-57.

20-Moura, J.S.; Xavier, T.C.S.; Souza, L.B. Uso de fitoterápicos: aplicações no desempenho esportivo. *Brazilian Journal of Development*. Vol. 8. Num. 1. 2022. p. 5958-5977.

21-Wilborn, C.D.; Taylor, L.W.; Campbell, B.I.; Kerkick, C.; Rasmussen, C.J.; Greenwood, M.; Kreider, R.B. Effects of methoxyisoflavone, ecdysterone, and sulfo-polysaccharide supplementation on training adaptations in resistance-trained males. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 3. Num. 2. 2006. p. 19.

Recebido para publicação em 25/11/2025
Aceito em 31/01/2026