



GREEN PROTEIN IN FOCUS: UTILIZAÇÃO DA *Lemna minor* PARA NUTRIÇÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Aluno Autores: *Elieser Augusto Schwarz, Kaique Fleck Ehrhardt, Karen Luisa Scheibe*

Orientador: *André Luís Saldanha Botton / Oneide Salete Lawall Borella*

Co-orientadora: *Carine Meier*

Introdução

A crescente demanda por proteínas, impulsionada pelo aumento populacional e mudanças nos padrões alimentares, exige fontes alternativas e sustentáveis para reduzir o impacto ambiental da produção convencional. A planta aquática *Lemna minor*, rica em proteínas e nutrientes essenciais, destaca-se como uma solução promissora tanto para a alimentação humana quanto para a nutrição animal. Além de suas qualidades nutricionais, a *Lemna minor* contribui para a regeneração ambiental ao absorver poluentes e ajudar na limpeza de águas residuais. Este estudo investiga seu potencial como fonte sustentável de proteína, promovendo soluções alimentares e práticas agropecuárias mais equilibradas e eficientes.

Justificativa

Diante do aumento populacional e da crescente necessidade de alimentos de origem animal, torna-se essencial buscar alternativas de proteína que sejam sustentáveis. A *Lemna minor*, uma planta aquática, surge como uma opção inovadora devido à sua rápida taxa de crescimento, riqueza em proteínas e baixo consumo de recursos, sendo apropriada tanto para a alimentação humana quanto para a nutrição animal. Além de suas propriedades nutricionais, essa planta contribui para a recuperação ambiental ao remover poluentes de águas residuais, proporcionando uma solução viável para a produção de proteínas e o manejo de resíduos agroindustriais de forma sustentável.

Problema

A lentilha d'água (*Lemna minor*) pode servir como uma alternativa sustentável e eficaz para a suplementação de proteínas, tanto para a alimentação humana quanto para a nutrição animal, e também contribuir para a regeneração de detritos agroindustriais e melhoria da qualidade ambiental, em comparação com os métodos tradicionais de produção de proteínas?

Hipótese

A hipótese é que a *Lemna minor* não só oferece uma alta densidade de proteínas e nutrientes essenciais, tornando-a uma solução viável para as necessidades alimentares emergentes, mas também é eficaz na absorção de nutrientes e poluentes das águas residuais, melhorando a qualidade ambiental e contribuindo para a gestão sustentável dos detritos agroindustriais. Além de contribuir significativamente para a regeneração de detritos agroindustriais.

Objetivos

Objetivo Geral

Investigar a eficiência nutricional, o impacto ambiental e a aplicabilidade da *Lemna minor*, comparando-a com fontes tradicionais de proteína, para determinar seu potencial como alternativa sustentável e multifuncional em diversos contextos.

Objetivos Específicos

- Avaliar a eficiência Nutricional da *Lemna minor*.
- Analisar o Impacto Ambiental da *Lemna minor*.
- Comparar a *Lemna minor* com fontes tradicionais de proteína.
- Explorar a aplicabilidade da *Lemna minor* em diferentes contextos.

Metodologia

Cultivo da planta aquática *Lemna minor*

A metodologia consistiu em um experimento para avaliar o crescimento da *Lemna minor* em diferentes condições.

Foram testadas seis amostras, variando as concentrações de chorume de suíno e compostos orgânicos, além de amostras com água pura como controle, sempre com 13g de *Lemna minor*.

Adicionalmente, foram testados diferentes tipos de substrato (terra de lavoura, terra de mato, composto orgânico e chorume), sempre com 13g de *Lemna minor*.

O desenvolvimento das plantas foi analisado visualmente, comparando a densidade, aparência e interação com os substratos para identificar as condições mais adequadas de crescimento.

A *Lemna minor* como alimentação para *Tenebrio molitor*

O experimento consistiu em avaliar o impacto de diferentes proporções de *Lemna minor* na dieta de larvas de *Tenebrio molitor*, comparando com o farelo de trigo.

Foram preparadas seis dietas, variando de 100% farelo de trigo a 100% *Lemna minor*, com cinco repetições para cada.

As larvas foram monitoradas semanalmente quanto ao peso, crescimento, taxa de sobrevivência e consumo alimentar durante quatro semanas.

O peso das larvas foi medido com uma balança de precisão, e as condições experimentais foram padronizadas.

Os dados coletados, incluindo taxa de crescimento e eficiência alimentar, foram analisados estatisticamente no software, utilizando ANOVA e modelos lineares generalizados.

Composição Química de *Lemna minor*

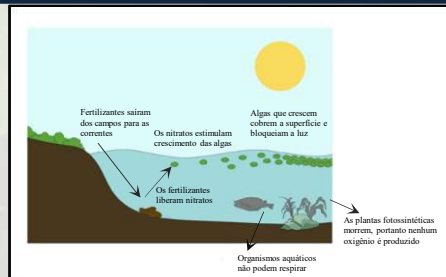
Composição	Química da <i>Lemna minor</i>
Matéria inorgânica (cinza) (%)	135
Matéria orgânica (%)	86,5
Lípidos (%)	5,3
Carboidratos totais (%)	6,3
Amido (%)	9,2
Polifenóis (UDG g)	3,6
Proteína bruta (%)	45

Comparativo da composição química

Valores comparativos da composição química (% matéria seca) da casca do grão de soja (CGS), farelo de soja (FS), milho moído (MM), farelo de trigo (FT) e <i>Lemna minor</i> (LM)	CGS	FS	MM	FT	LM
Análise (%)					
Matéria orgânica	95,5	93,6	98,9	95,8	86,5
Cinzas	4,5	6,4	1,1	4,2	13,5
Proteína bruta	10	51,4	8,9	17,4	45

Fonte: GRAEFF, 2010

Processo de eutrofização



Reprodução *Lemna minor*

Reprodução *Lemna minor* - Chorume



Reprodução *Lemna minor* - Substratos



Fonte: Os autores

Produção da farinha de Lemna



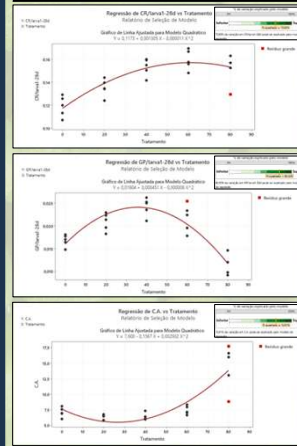
Montagem experimento



Fonte: Os autores

Efeito da substituição do farelo de trigo por níveis crescentes de farinha de *Lemna minor* na alimentação de larvas de *Tenebrio molitor* por 28 dias.

Variável	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	P-Valor
Cons. Subst. (mg/larva)	11,90	13,5	13,3	13,6	13,3	0,000
GP (mg/larva)	16,8	20,8	24,2	21,6	10,9	0,000
CA (mg/mg)	7,11	6,50	6,36	7,43	14,43	0,000
EXO (mg/larva/dia)	0,04	0,06	0,06	0,06	0,05	0,001
Mortalidade (%)	9,50	14,00	14,00	13,00	9,00	0,490



- Viabilidade da *Lemna minor*: O estudo comprovou a eficiência da *Lemna minor* no cultivo utilizando chorume de suinocultura, destacando sua capacidade de adaptação e reaproveitamento de nutrientes em condições adversas.
- Contribuição para a Sustentabilidade: A pesquisa reforça o papel da *Lemna minor* como uma solução sustentável para o manejo de resíduos agropecuários, alinhando-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente na gestão eficiente de recursos.
- Melhoria da Qualidade da Água: O estudo demonstrou que a *Lemna minor* contribui para a recuperação de ambientes aquáticos contaminados, melhorando a qualidade da água ao longo do tempo.
- Farinha de *Lemna minor* na Nutrição Animal: A inclusão de até 40% de farinha de *Lemna minor* nas dietas de *Tenebrio molitor* apresentou bons resultados nutricionais, mas concentrações maiores comprometeram o desempenho.
- Recomendações Futuras: Novos estudos devem focar na concentração ideal de chorume para otimizar o cultivo da *Lemna minor*, além de análises de segurança nutricional e presença de possíveis toxinas.
- Ciclo de Nutrientes e Agricultura Sustentável: Sugere-se expandir os experimentos com a reutilização de resíduos de tenebrios na produção de *Lemna minor*, criando um ciclo sustentável entre produção animal e vegetal, alinhado aos princípios da economia circular.

REFERÊNCIAS

- ARROYAVE, María del Pilar. LA LENTEJA DE AGUA (*Lemna minor* L.): UNA PLANTA ACUÁTICA PROMISORIA. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/etn/1/n1a04.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2022.
- DE LIMA, Luis Paulo et al. Impactos ambientais dos resíduos da suinocultura industrial e alternativas de tratamento. Colloquium Agrarum, vol. 13, n. Especial 2, Jan-Jun, 2017, p. 235-253. ISSN: 1809-8215. DOI: 10.5747/ca.2017.v13.nesp.2.000230
- GRAEFF, Álvaro; GONÇALVES VIANNA, A.; TONETTA, D.; NAZARENO PRUNER, E. Avaliação do potencial nutritivo da Macrofito aquática *Lemna minor*, por meio da análise da composição química e por sua utilização em ração para carpa comum (*Cyprinus carpio* L.) na fase de recria. Evidência, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 37-50, 2010. Disponível em: <https://unesc.emmvens.com.br/evidencia/article/view/1859>. Acesso em: 1 ago. 2022.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Temperaturas Diárias (Máxima, Média, Mínima) | Estação: PALMEIRA DAS MISSÕES (AR56), 2022 Disponível em: <https://temp.inmet.gov.br/Graficos/A001>. Acesso em 10 out. 2022.
- NAGWA PORTALS. Lição de casa da aula: Poluição e Eutrofização. 2022. Disponível em: <https://www.nagwa.com/pt/workshops/707156068382/>. Acesso em 09 out. 2022.

