

## Polo de Inovação da Fonte Boa - Santarém

# EZN - NEWSLETTER

Nº 5 - dezembro 2023

### SubProdutos da agroindústria na alimentação animal

A agroindústria portuguesa dá origem a diversos subprodutos que podem ser utilizados na alimentação de espécies pecuárias e principalmente na alimentação de ruminantes. No cenário geopolítico e de situações climáticas adversas, a utilização destes subprodutos na alimentação animal deve ser incentivada como forma de reduzir a dependência relativamente ao mercado exterior, promover a sustentabilidade económica das empresas e a sustentabilidade ambiental e reduzir a competição homem/animal por alimentos (caso dos cereais).

O Grupo Operacional SubProMais, financiado pelo PDR 2020, teve início em 2018 e terminou em Junho de 2023, teve como principais objetivos avaliar química e

nutricionalmente os subprodutos agroindústrias, disponíveis nas regiões do Ribatejo e Oeste e Alentejo; encontrar métodos de conservação adequados para serem utilizados fora da sua época de produção e integrá-los em dietas equilibradas e de baixo custo, que vão ao encontro das necessidades dos animais, sem alterar a qualidade dos produtos obtidos.

Entidades participantes no SubProMais:



Carlos & Helder Alves  
Agro-Pecuária Lda.



**SubProMais.**

# 1ª Base de Dados Nacionais de Alimentos para Animais

subpromais

## CLASSES DE ALIMENTOS

Filtrar produto:

Lista de produtos

- CEREAIS E SUBPRODUTOS 24
- FRUTOS, RAÍZES, CAULES E SUBPRODUTOS 24
- PROTEAGINOSAS E SUBPRODUTOS 11
- OUTROS SUBPRODUTOS 24
- FENOS 14
- FORRAGENS VERDES 14
- PALHAS E RESTOLHOS 4
- PLANTAS ARBÓREAS E ARBUSTIVAS 23

subpromais

## CLASSES DE ALIMENTOS

Filtrar produto: Amêndoas\_Capota

Lista de produtos: / Frutos, raízes, caules e coprodutos / Amêndoas /  Amêndoas\_Capota

Coproduto que se obtém durante a colheita da amêndoa. É constituída pelo exocarpo e mesocarpo da amêndoa. Por cada 1000 Kg de amêndoas obtém-se 500 Kg de capota entre os meses de Julho a Setembro. Produto com níveis de matéria seca muito variáveis dependendo do tempo que fica no campo após a colheita da amêndoa.

Parâmetro	Média	DP	Min.	Máx.	N.º amostras
<b>Químicos</b>					
Matéria seca (%)	72,4	14,3	45,5	89,0	9
Cinzas (% MS)	11,4	2,52	7,80	15,8	10
Silica (% MS)	2,10	0	2,10	2,10	1
Matéria orgânica (% MS)	88,5	2,52	84,2	92,2	10
Proteína bruta (% MS)	6,23	2,17	3,30	10,1	10
Gordura bruta (% MS)	1,28	0,706	0,400	2,60	10
Fibra bruta (% MS)	14,7	2,84	10,2	20,6	10
NDF (% MS)	31,5	9,54	19,5	46,0	10
ADF (% MS)	24,3	7,48	16,2	36,1	10
ADL (% MS)	9,46	3,74	4,70	14,6	10
Amido (% MS)	25,6	7,53	10,3	34,0	10
Amido (% MS)	1,86	0,543	1,04	2,63	10
Fenólicos totais (eq ácido gálico) (mg/g MS)	31,2	19,9	11,8	69,0	7
Atividade Antioxidante (FRAP) (mg Fe/g MS)	104	63,6	23,5	230	7
Atividade Antioxidante (ABTS) (mg Trolox/g MS)	53,7	23,0	25,6	88,8	7
Energia Bruta (kcal/kg MS)	3 913	52,3	3 831	4 010	10
<b>Ácidos Gordos</b>					
Ac. Mirístico (g/kg MS)	2,82	1,83	1,12	6,70	7
Ac. Palmítico (g/kg MS)	0,911	0,190	0,660	1,25	7
Ac. Estearico (g/kg MS)	0,660	0,180	0,410	1,500	7

Através de **GO SubProMais** foi possível produzir uma **Base de Dados** que permite acumular, gerir e disponibilizar informação detalhada de amostras individuais dos alimentos (origem, identificação, parâmetros químicos e nutritivos, particularidades metodológicas, laboratórios onde foram realizadas as análises, etc.).

Os dados podem ser pesquisados, agrupados e utilizados em cálculos (médias, desvios padrões, cálculo de parâmetros nutritivos.) sem nunca perderem a sua individualidade. Esta **Base de Dados** inclui a composição química e nutritiva de 314 alimentos com 6707 amostras individuais, agrupadas em 11 classes: cereais e subprodutos; frutos, raízes, caules e subprodutos; proteaginosas e subprodutos; outros subprodutos; fenos; forragens verdes; palhas e restolhos; plantas arbóreas e arbustivas.

A informação disponibilizada resultou da análise química e nutritiva de amostras recolhidas nas agroindústrias durante a realização do projeto e de dados analíticos cedidos pelo laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da Estação Zootécnica Nacional desde 1983 até 2020. A **Base de Dados** está disponível online, de forma gratuita e pode ser consultada [aqui](#).

# Conservação por desidratação



Dada a elevada perecibilidade da maioria dos subprodutos industriais, devido ao elevado teor em água que contêm, a desidratação natural ou forçada, surge como o método de conservação ideal pois permite um armazenamento fácil e prolongado e a sua inclusão em alimentos produzidos nas fábricas de alimentos compostos.

Neste projeto avaliou-se o efeito da temperatura e da velocidade do ar utilizados para a desidratação artificial do repiso de tomate, resíduos de cenoura e batata doce. Estudou-se o efeito na cor, atividade da água, composição química e nutritiva, atividade antioxidante e preço.

Concluiu-se que temperaturas de 70°C para o repiso de tomate e de 60°C para a cenoura são suficientes para uma desidratação sem alterações químicas e nutricionais significativas. No caso da batata-doce, as temperaturas testadas, 70 e 80°C, foram demasiado elevadas, provocando uma redução significativa do amido, pelo que devem ser experimentadas temperaturas mais baixas.

O preço da desidratação foi muito elevado, devido ao elevado custo da eletricidade em Portugal, pelo que este processo só será viável se se utilizarem fontes de energia alternativas.

**SubProMais**

# Conservação por ensilagem

## Efeitos na produção e qualidade dos produtos animais



A silagem é um processo de conservação de baixo custo, que pode ser realizada em qualquer exploração pecuária e que permite o armazenamento dos subprodutos mais perecíveis.

O GO SubProMais realizou silagens com cenoura, batata, batata doce, repiso de tomate e *dreche* de cerveja, em misturas com outros alimentos, de modo a corrigir o teor de matéria seca e os desequilíbrios nutritivos.

Obtiveram-se silagens estáveis e de boa qualidade que foram incluídas na alimentação de borregos em engorda e de ovelhas em lactação, em substituição de alimentos concentrados tradicionais

.

A substituição do concentrado pelas silagens não afetou o desempenho produtivo dos animais nem a qualidade dos produtos finais e reduziu claramente os custos de alimentação.

Os resultados do ensaio realizado com a distribuição das silagens na alimentação dos borregos em engorda foram publicados na revista [Ruminantes](#), nº 49, 8-12 de 2023.

# Caso de estudo

## Capota da amêndoa



A área de amendoal em Portugal tem vindo aumentar com a instalação de novos pomares intensivos, maioritariamente de regadio no Alentejo e Beira Baixa e de sequeiro em Trás-os-Montes e a reconversão de áreas, tendo-se passado das 7,7 mil toneladas de amêndoas em 2011 para as 41,5 mil toneladas em 2021 (INE, 2021).

A capota da amêndoa é o subproduto mais importante da produção de amêndoa, representa 52% do peso fresco do fruto sendo constituído pelo epicarpo e pelo mesocarpo. É colhida simultaneamente com a amêndoa, sendo depois separada mecanicamente na exploração.

Contém elevado teor de açúcar, fibra, compostos bioativos (fenólicos e triterpenoides) e uma boa digestibilidade em ruminantes ( $\approx 57\%$ ).

Neste projeto procedeu-se à caracterização química e nutricional da capota de amêndoa e integrou-se na alimentação de borregos e de ovelhas reprodutoras. Os resultados obtidos mostram que a sua inclusão nas dietas em substituição de parte dos cereais não comprometeu o crescimento dos borregos nem o estado metabólico das ovelhas e conseguiu-se uma redução significativa dos custos com a alimentação.

Informação mais detalhada sobre a utilização da capota de amêndoa na dieta animal e impactos na produtividade e qualidade dos produtos pode ser consultada nos seguintes artigos:

1. Cachucho, L., Guerreiro, O., Paulos, K., Costa, C., Belo, A. T., Portugal, A.P., Santos-Silva, J., Dentinho, M. T. P., Jerónimo, E. (2021). Utilização de capota de amêndoa (*Prunus dulcis* L.) na alimentação animal. **Voz do Campo**, Julho. 22-25.
2. Jerónimo, E., Cachucho, L., Guerreiro, O., Dentinho, M.T.P. (2022). Capota de amêndoa na alimentação animal – Oportunidades e desafios. **Alimentação Animal**. Nº 120, Abril/ Junho. 36-38.

# Caso de estudo

## Bagaço de Azeitona



Portugal é autossuficiente em azeite desde 2013 e é atualmente um importante exportador.

Com os novos olivais no regadio do Alqueva a entrarem em produção gradualmente, a quantidade de azeite produzida aumentou e, conseqüentemente também aumentou o bagaço de azeitona, que é o principal subproduto dos lagares de azeite, tornando-se difícil o seu escoamento.

Os bagaços são constituídos por película, polpa, fragmentos de caroço, restos de azeite e água. O bagaço de azeitona húmido proveniente da extração por duas fases é o mais abundante, por ser este o método de extração mais utilizado em Portugal.

Na alimentação animal, o bagaço de azeitona é utilizado como alimento de recurso devido à sua baixa digestibilidade resultante da elevada concentração de fibra (celulose, hemicelulose e lenhina) o que lhe confere uma baixa digestibilidade. Contém baixo teor proteico e um teor em gordura particularmente rico em ácido oleico. O teor em compostos fenólicos (polifenóis e triterpenos), considerados antioxidantes naturais, é bastante elevado pelo que a sua atividade antioxidante, avaliada por dois métodos distintos, é elevada (FRAP e ABTS).

A caracterização química e nutricional do bagaço de azeitona foi realizada pela equipa do [SubProMais](#).

Foi publicada [informação](#) sobre a melhor forma de utilização deste subproduto, os seus níveis de incorporação nas dietas e o impacto na produtividade e qualidade dos produtos em ruminantes e monogástricos.

# Caso de estudo

## Bagaço da Vinificação



Durante processo de vinificação produzem-se três subprodutos principais: o engaço, o bagaço e a borra.

O engaço é o primeiro dos subprodutos a ser produzido sendo hoje essencialmente utilizado como fertilizante ou como combustível. O bagaço é o subproduto que se produz em maior quantidade. Obtém-se após prensagem das uvas sendo constituído pelas películas, restos de polpa e sementes. A borra é o resíduo que se forma no fundo das cubas após a fermentação e durante o armazenamento do vinho.

Os bagaços pela elevada quantidade produzida e acumulada durante um curto período de tempo, se descartados em áreas abertas são altamente poluentes pelo que, obrigatoriamente, têm que ser eliminados. O encaminhamento para a alimentação animal pode ser uma forma de utilização e valorização deste subproduto, pois além de ser importante fonte de nutrientes primários contem compostos bioativos, nomeadamente polifenóis, com efeitos benéficos reconhecidos na saúde animal, na qualidade dos produtos obtidos.

No âmbito deste projeto foram analisadas química e nutricionalmente amostras de bagaço uva integral, e dos seus componentes: grainhas, engaços, película. Os valores podem ser consultados [aqui](#).

# Caso de estudo

## Repiso de Tomate



O repiso de tomate é o subproduto da indústria do concentrado de tomate. É constituído pelas sementes, películas e restos de polpa. Estima-se que a sua produção seja entre 3 - 5% do total de tomate transformado.

Portugal produz anualmente cerca de 1200 000 toneladas de tomate para a indústria pelo que a produção de repiso de tomate está compreendida entre 36 e 60 mil ton/ano.

No âmbito deste projeto, foram caracterizadas química e nutricionalmente amostras de repiso de tomate recolhidas em diferentes fábricas e estudaram-se formas de conservação por desidratação e ensilagem. As silagens produzidas em que se utilizou o repiso de tomate em mistura com outros alimentos, foram utilizadas com sucesso na alimentação de borregos em engorda.

Produziu-se um artigo de revisão, publicado na revista Voz do Campo (dezembro 2020) sobre a utilização de repiso de tomate na alimentação animal, referindo os benefícios e as principais limitações do uso deste subproduto em ruminantes e monogástricos.

Dentinho, M.T.P, Paulos, K., Costa, C., Cachucho, L., Moreira, O.C., Costa, J.M.S., Alves, M., Santos-Silva, J., Jerónimo, E. (2020). Repiso de tomate na alimentação animal. Alimentação Animal., Voz do Campo, Dezembro. 18-21.

# Outros Subprodutos

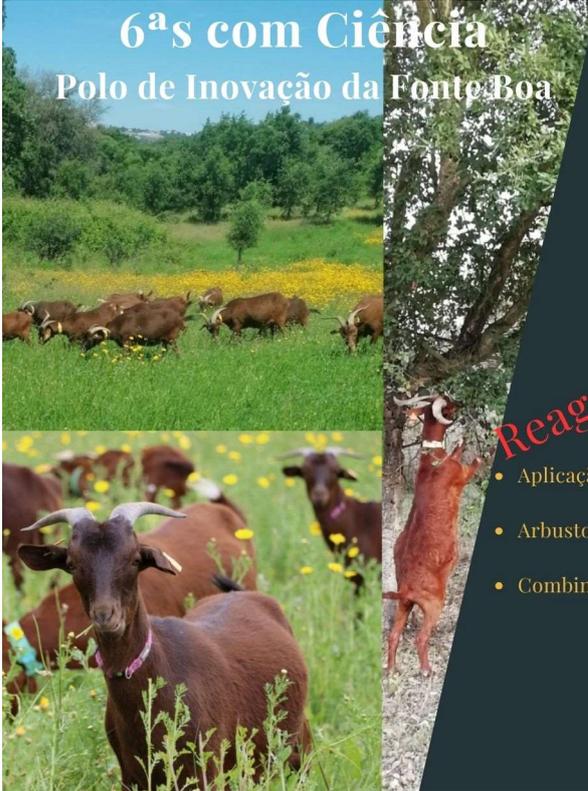


A procura de produtos hortofrutícolas minimamente processados ou produtos de IV gama, tem vindo a aumentar por parte do consumidor. Estes produtos aparecem como alternativa aos produtos frescos sendo embalados e prontos a consumir. A preparação destes produtos exige, logo à entrada da fábrica, uma forte seleção para eliminação de produtos não conforme e partes não edíveis, sendo depois lavados, descascados, cortados, embalados e refrigerados. Ao longo de todo o processo de fabrico produzem-se elevadas quantidades de subprodutos, com características químicas e nutritivas semelhantes às dos produtos frescos, e que são disponibilizados pelas empresas, separadamente ou em misturas de diferentes produtos.

Na região do Ribatejo e Oeste foram identificadas grandes empresas que geram subprodutos da pera, maçã, ervilha, curgete, alface, espinafre, abóbora, couve, espargos, bróculos, beringela, etc.

O GO SubProMais recolheu amostras destes produtos para caracterização química e nutritiva. Os resultados obtidos podem ser consultados [aqui](#).

# Próximas Atividades



**6<sup>as</sup> com Ciência**  
Polo de Inovação da Fonte Boa

**COMO TORNAR  
ECOSSUSTENTÁVEL  
O CONTROLO  
DOS  
PARASITAS  
GASTROINTESTINAIS  
EM CAPRINOS**

**Reagendado** Doutora Ana Teresa Belo

12 janeiro 11.30h

- Aplicação de anti-helmíticos e desenvolvimento de resistências
- Arbustos mediterrânicos nutracêuticos
- Combinações dietéticas anti-helmíticas

INSCRIÇÕES :  
news.fonteboa@iniav.pt

iniav REPÚBLICA PORTUGUESA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO TERRA FUTURA