

Ebook

Qual o método mais indicado
para determinar proteína:



KJELDAHL, DUMAS ou NIR?

ÍNDICE



1. INTRODUÇÃO	03
2. MÉTODO KJELDAHL	04
2.1 VANTAGENS	05
2.2 DESVANTAGENS	06
2.3 EQUIPAMENTOS	06
2.3.1 DESTILADOR KJELDAHL E TITULADOR	06 07
2.3.2 BLOCO DIGESTOR	08
3. MÉTODO DUMAS	08
3.1 VANTAGENS	09
3.2 DESVANTAGENS	10
3.3 EQUIPAMENTOS	11
4. MÉTODO NIR	12
4.1 VANTAGENS	14
4.2 DESVANTAGENS	14
4.3 EQUIPAMENTOS	15
5. COMPARATIVO	17
5.1 GRÁFICO	17
5.2 TABELA DE DADOS	18
6. ANÁLISE PRÁTICA	

1. INTRODUÇÃO



Conforme declarado pelos regulamentos internacionais de rotulagem na **indústria de alimentos e rações e ingredientes**, bem como instalações de pesquisa, a análise do teor total de proteína é fundamental em relação ao controle de qualidade e declaração de proteína.

Logo, para determinar o teor de proteína de alimentos, rações e ingredientes, dois métodos primários têm sido amplamente aceitos em laboratórios, e são eles: o método **químico úmido Kjeldahl** e o de **combustão Dumas**.

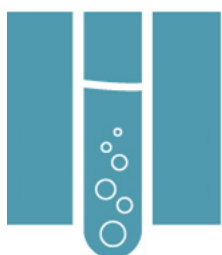


Já a **espectroscopia de infravermelho próximo (NIR)** é largamente utilizada em controle de processo e laboratório de controle de qualidade na indústria, mas esse processo requer um método primário de calibração.

Muitas variáveis afetam a decisão da escolha do método, e estas **variam de acordo com a rotina do laboratório e do objetivo da análise**. Logo, no decorrer deste ebook, você pode acompanhar as vantagens, desvantagens e o comparativo completo entre Kjeldahl, DUMAS e NIR.

2. MÉTODO KJELDAHL

O método Kjeldahl consiste em um procedimento de mineralização catalítica do material orgânico da amostra em uma mistura em ebulição de ácido sulfúrico e sal sulfato em temperaturas de digestão superiores a 400 °C. Durante o processo, o nitrogênio organicamente ligado é convertido em sulfato de amônio. A alcalinização da solução digerida libera amônia que é quantitativamente destilada a vapor e determinada por titulação. São quatro etapas:



HOMOGENEIZAÇÃO

pesagem e adição de ácido sulfúrico e Catalisador.



DIGESTÃO

com sistema de neutralização de gases; seleção do método (rampas de tempo e temperatura); digestão a 420 C e resfriamento



DESTILAÇÃO

Posicionar o tubo com a amostra digerida; configurar o método do destilador; adição de H₂O, NaOH e H₃BO₃ e remoção de resíduos.



TITULAÇÃO

manual ou automática

*Recomendados a utilização de um bloco digestor

*Recomendados a utilização de um destilador kjeldahl

2.1 VANTAGENS

Tanto o Dumas como o Kjeldahl são **métodos primários** que trabalham de acordo com padrões internacionais como AOAC, AACC, ASBC, ISO, IFFO, OIV. Curiosamente, o método Dumas (1831) é mais antigo que o Kjeldahl (1883), porém mais conveniente em vários aspectos que serão abordados adiante.

No passado não era fácil reproduzir as condições exigidas pelo Dumas, por consequência, o **Kjeldahl assumiu a liderança e tornou-se o método clássico** para determinação de nitrogênio/proteína. Por mais de um século, o Kjeldahl foi o método padrão da indústria, sendo o método primário mais moderno, mundialmente conhecido e utilizado em 80% das análises de proteína em todo o mundo.

Quando a amostra é desconhecida e o laboratório realiza testes em baixo volume, então a análise de Kjeldahl é o método mais indicado. O tipo de amostra é também um aspecto importante, pois é possível lidar com amostras de até aproximadamente 10 gramas, sendo que o Dumas processa no máximo 1 grama.

Sendo esta consideração importante para amostras não homogêneas, tais como de solo, onde o tamanho da amostra é fundamental para um teste representativo. Vamos às vantagens:

- **Método:** Método primário mais moderno, mundialmente conhecido, utilizado em 80% das análises de proteína no mundo.
- **Facilidade de operação:** Equipamentos mais modernos; destiladores com dosagem de reagentes automática, amostradores e sistemas de titulação automática integrados. Blocos de digestão com sistema de carregamento automático e neutralização de gases
- **Segurança:** sistemas de segurança no destilador contra ausência de água de refrigeração, ausência de tubo, porta frontal aberta, sobreaquecimento e normas GLPs também nos blocos de digestão
- **Redução do tempo de análise** – Em comparação com os métodos Kjeldahl antigos, que utilizavam os balões KJ de 800mls, os novos sistemas utilizam o mesmo tubo da digestão para a destilação, reduzindo em 50% o tempo de análise quando comparado com os sistemas antigos.
- **Sem produção de resíduos** – Destiladores com possibilidade de descarte automático do resíduo da destilação em containers para posterior tratamento de resíduos.

2.2 DESVANTAGENS

A análise envolve produtos químicos úmidos e tóxicos, requer tempo e custo de mão de obra excessivos. Portanto, um método indesejável por razões de **segurança e econômicas**. Como consequência, atualmente, o método vem sendo substituído pelo princípio de combustão do **método Dumas**. Além disso, o método Kjeldahl utiliza ácido sulfúrico concentrado e um catalisador para a digestão da amostra.

2.3 EQUIPAMENTOS

2.3.1 DESTILADORES E TITULADORES

Graças ao avanço tecnológico, os equipamentos para análises Kjeldahl vêm sendo aperfeiçoados e **agregam recursos que garantem a segurança do usuário e a automação da análise.**



Neste sentido, como exemplo, o [destilador Kjeldahl UDK 149 da VELP Científica](#), empresa italiana com anos de experiência em soluções para análises de alimentos e rações. Com este destilador é possível programar o **tempo de destilação, adição hidróxido de sódio, adição de água de diluição e ácido bórico. Somado a isso**, pode ser conectado a diversos modelos de tituladores potenciométricos. Essa combinação resulta na automação do método e permite que o resultado final seja obtido diretamente.

E falando em automação, o [modelo UDK 169](#) exemplifica o que há de mais moderno no mercado, pois o amostrador automático **processa até 24 amostras com tubos de 250 ml** ou **21 amostras com tubos de 400ml**. Também possui titulador colorimétrico integrado. Logo, a análise, incluindo a titulação, **leva apenas 4 minutos**.

Por fim, possui conexão com a nuvem. Ou seja, o usuário pode gerenciar o equipamento através de um tablet, PC ou smartphone.

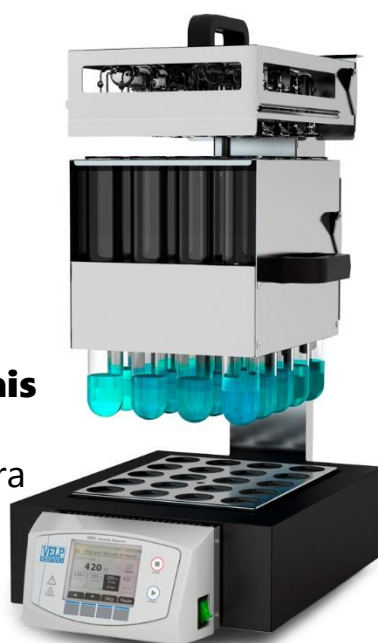


2.3.2 BLOCOS DIGESTORES

Também há no mercado [blocos digestores](#) que tornam o processo de digestão automático, seguro e ágil. Como exemplo, o [bloco digestor modelo DKL 20](#):

Levantamento **automático da rampa** de amostras para reduzir tarefas manuais.

Construído com **materiais resistentes**, sendo a estrutura protegida contra corrosão, mesmo em ambientes agressivos.



Consumo de energia **reduzido em 35%**, emissões de CO2 reduzidas pela redução da poluição

Atinge 420°C em apenas 20 minutos e mantém a temperatura **com precisão de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$** .

3. MÉTODO DUMAS

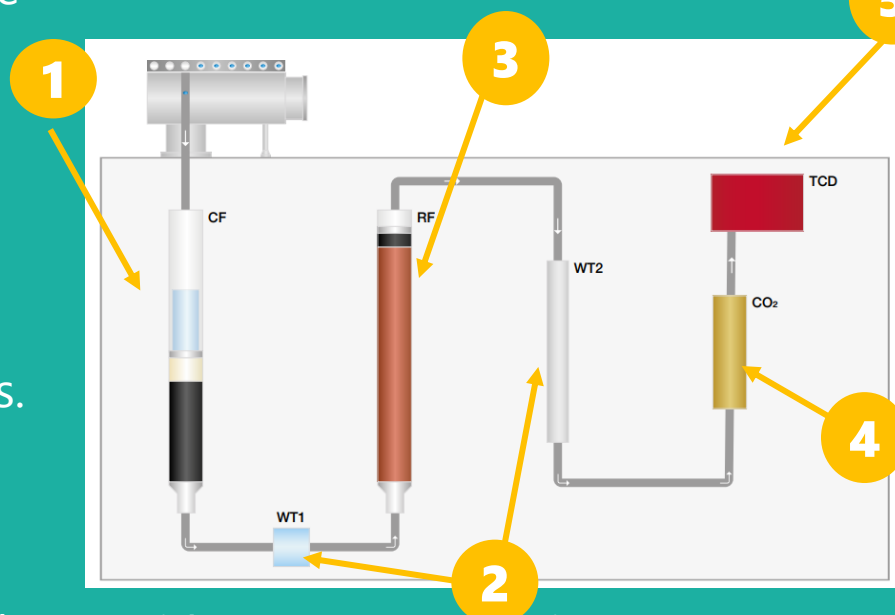
Com base na combustão da amostra e medindo o nitrogênio elementar resultante, o método Dumas ganha popularidade nos laboratórios de alimentos graças à sua **velocidade e confiabilidade**. O princípio do método Dumas é converter o nitrogênio presente na amostra em NO_x gasoso por combustão completa em um forno mantido a 950 - 1.100 °C. O produto final (NO_x) é então reduzido a N₂ e medido usando um detector de condutividade térmica. Veja o esquema abaixo:

O método começa com um forno de combustão (CF) para queimar a amostra, obtendo compostos elementares.

Entre os dois, as substâncias elementares passam por um forno de redução (RF).

Por fim, o nitrogênio elementar é detectado pelo Detector de Condutividade Térmica (TCD).

Os absorvedores de CO₂ auto-regenerativos deixam passar apenas o nitrogênio elementar.



A água é removida por uma primeira armadilha física (WT1) e uma segunda armadilha química (WT2).

3.1 VANTAGENS

As principais vantagens do método Dumas são sua **facilidade de uso, rapidez, segurança e alto nível de automação** que garante operações **automáticas**. Os resultados são obtidos em apenas **alguns minutos**, sendo mais rápido do que o Kjeldahl, que geralmente leva mais de uma hora. Além disso, evita o uso de produtos químicos ou catalisadores tóxicos e potencialmente nocivos, assegurando **total segurança para o usuário**.

Como padrões rigorosos começaram a ser aplicados na década de 1990 com relação ao uso de produtos químicos nocivos, o Dumas virou a alternativa. Somado a isso, vários estudos comparativos foram desenvolvidos e publicados. E os serviços de inspeção de grãos dos EUA, Canadá e Austrália reconheceram este método. Por fim, graças aos avanços na tecnologia o **método Dumas está sendo difundido**.

A automação dos equipamentos Dumas reduz o **tempo de análise**, em comparação com o Kjeldahl. Neste sentido, a **automação de lotes** é recurso que permite ao usuário carregar amostras e realizar outras tarefas. Logo, se você está analisando uma amostra conhecida como a farinha de aveia e realizando cerca de 100 testes por dia, o **Dumas é a escolha correta**.

Os resultados obtidos com o Dumas são geralmente um pouco **maiores do que com Kjeldahl**, uma vez que compostos de nitrogênio como nitratos, nitritos e compostos heterocíclicos são detectados. A recuperação é a mesma para ambos os métodos ($\geq 99,5\%$), enquanto o limite de detecção é menor para Dumas do que para Kjeldahl (0,001 mg N absoluto vs. $\geq 0,1$ mg N absoluto).

Em resumo, é indicado quando um **mesmo tipo de amostra precisa ser testada regularmente**. Porém, no caso de laboratórios que necessitam realizar apenas alguns testes em diversos tipos de amostra, O Kjeldahl, por outro lado se mostra mais eficiente. Veja as vantagens:



Facilidade de operação

Carregue a amostra diretamente em uma folha de estanho e no analisador elementar;



Segurança do usuário

o método Dumas evita o uso de produtos químicos perigosos, necessários para o método Kjeldahl



Redução do tempo de análise

a partir de 2 horas com Kjeldahl. A partir de 4 minutos por amostra com Dumas.

3.2 DESVANTAGENS

Devido à demora para a inicialização do equipamento, ele deve ser usado em operação contínua. Também é importante salientar os limites de peso da amostra pois, enquanto o Kjeldahl aceita até 7 gr, o método DUMAS aceita no máximo 1 gr.

3.3 EQUIPAMENTOS

Como já mencionamos, a **automação do método DUMAS é o grande diferencial**. Logo, um exemplo prático de automação, **tecnologia e inovação** em equipamentos DUMAS é o [modelo NDA 702 da VELP Scientífica](#). Veja os detalhes abaixo:



Não requer produtos químicos agressivos

Amostrador com capacidade **para até 117 análises**

Duas opções de gás de arraste: **Hélio e Argônio.**

Resultados N/Proteína em apenas **3-4min**, totalmente automático

Conexão com a nuvem. Ou seja, o usuário **pode gerenciar o equipamento através de um tablet, PC ou smartphone.**



4. MÉTODO NIR



O **método secundário** de espectroscopia por infravermelho próximo (NIR) vem sendo muito utilizado na **indústria de alimentos, rações e seus ingredientes**. Essa tendência ocorre em razão da sua facilidade, rapidez e versatilidade de análise, onde calibrações confiáveis e abrangentes têm sido desenvolvidas em uma base sólida de dados de análises de referência.

Portanto, é uma alternativa muito valorosa para determinação de constituintes centesimais em amostras de **alimentos por não envolver reagentes, operadores especializados** e ser utilizado tanto em laboratório como em área de **produção para otimização de processo**. Sem dúvidas, em comparação aos três métodos, é o mais rápido, simples e versátil. O método se baseia na absorção das radiações na região do infravermelho próximo (800nm a 2500nm) através da energia vibracional das ligações entre moléculas orgânica da amostra.



RECEBIMENTO DA MATÉRIA-PRIMA

Monitore a variabilidade das matérias-primas utilizadas:

- Pague o preço justo pela matéria-prima. **Renegocie, se necessário.**
- Rejeite matéria-prima fora da especificação.
- Segregue as matérias-primas de acordo com a qualidade.
- Atualize a matriz de formulações de ração para **otimizar a produção de rações**

PRODUTO FINAL

Garanta a qualidade do produto final: Tenha certeza de que a composição atende às especificações e rotulagem do produto final. Proteja sua marca,

Na prática, o NIR pode ser utilizado em todas etapas do processo de fabricação de ração, conforme esquema abaixo:

NO MISTURADOR

Controle seu processo em tempo real:

- Mensure parâmetros para garantir um tempo de mistura eficiente
- Identifique problemas de dosagem para decisões precoces de solução
- Assegure que a produção atende os requisitos

APÓS O REFRIGERADOR

Garanta a qualidade do produto final

- Ajuste a umidade ou gordura para ficar mais próximo dos valores-alvo
- Atenda às especificações do produto final
- Garanta uma rotulagem e especificações de produto corretas

4.1 VANTAGENS

Um método rápido e fácil de executar, com um quase inexistente preparo de amostras. Os limites de detecção do método NIR são altos, na faixa de 0.1%, 1000ppms, o que não é limitante para análise de rações e seus ingredientes, pois nos deparamos com altos percentuais de proteína. Ainda, o NIR apresenta menor custo operacional, facilidade e rapidez, sendo um aliado fundamental no controle rápido de processo na indústria de alimentos, rações e ingredientes. Indicado principalmente para obter resultados rápidos e confiáveis.



Facilidade de operação

Sem preparo de amostra, que podem ser em grãos e/ou rações inteiras.



Segurança do usuário

Não utiliza reagentes ou fontes de aquecimento, apenas uma luz incide na amostra. Sem risco para o operador



Redução do tempo de análise

O método mais rápido, apenas 30 segundos

4.2 DESVANTAGENS

A principal desvantagem do método NIR é que ele é um método secundário e, consequentemente, deve ser calibrado ao método analítico primário. Além disso, apresenta a baixa sensibilidade para muitas bandas sobrepostas, impossibilitando análises estruturais e micro análises. A sensibilidade limita-se a 0,15% para a maioria dos constituintes dos alimentos.

4.3 EQUIPAMENTOS

O [analisador NIR Phoenix 5000](#) realiza análises rápidas, em linha e em laboratório para otimizar a produção e **aumentar a lucratividade, sendo indicado para indústria de alimentos, rações ou alimentação animal**. Estima-se que, com o controle de 1% umidade e proteína, é possível economizar os valores abaixo:



Todos os instrumentos Phoenix são fabricados na Blue Sun Scientific em Jessup, Maryland USA

Controle de 1% de proteína

Produção/Ano/TON	Economia Anual
2.000	R\$ 43.800,00
5.000	R\$ 109.500,00
15.000	R\$ 328.500,00
25.000	R\$ 547.500,00
50.000	R\$ 1.095.000,00
100.000	R\$ 2.190.000,00
150.000	R\$ 3.285.000,00
200.000	R\$ 4.380.000,00

Controle de 1% de umidade

Produção/Ano/TON	Economia
2.000	R\$ 30.000,00
5.000	R\$ 75.000,00
15.000	R\$ 225.000,00
25.000	R\$ 375.000,00
50.000	R\$ 750.000,00
100.000	R\$ 1.500.000,00
150.000	R\$ 2.250.000,00
200.000	R\$ 3.000.000,00



ALGUMAS ANÁLISES PARA RAÇÕES

PETFOOD/FEED RAW MATERIALS	Proteína	Umidade	Gordura	Fibra	Cinzas	Amido
Concentrado para rações (Bakery meal)	•	•	•	•	•	•
Polpa de beterraba	•	•	•	•	•	•
Canola	•	•	•	•	•	•
Canola não triturada	•	•	•	•	•	•
Mandioca	•	•	•	•	•	•
Queijo ralado	•	•	•	•	•	•
Farelo de milho	•	•	•	•	•	•
Germe de milho	•	•	•	•	•	•
Farinha de glúten de milho	•	•	•	•	•	•
Ração de glúten de milho	•	•	•	•	•	•
Milho	•	•	•	•	•	•
Farelo de algodão	•	•	•	•	•	•
Resíduos de destilaria	•	•	•	•	•	•
Farinha	•	•	•	•	•	•
Ovo em pó	•	•	•	•	•	•
Canjica	•	•	•	•	•	•
Farinha de trigo	•	•	•	•	•	•
Palma - resíduo	•	•	•	•	•	•

RECICLAGEM	Proteína	Umidade	Gordura	Fibra	Cinzas	P	Ca	NaCl	Digestibilidade	Valor de período	Acidez	Injeções	Índice de saponificação
Farinha de caranguejo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de pena	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de peixe	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de ovino	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de carne e osso	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de sangue	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de porco	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de aves	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de carne	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Farinha de vísceras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Óleo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

PETFOOD	Proteína	Umidade	Gordura	Fibra	Cinzas	Amido	Atividade de água	Calorias	Gel Starch	Deg Cook	Valor de período
Premix	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Saída do Secador	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Produto acabado seco	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Produto acabado úmido	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Biscoito	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Petiscos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Rações para gatos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Rações para cães	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Rações para peixes	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

FORRAGEM SECA E FORRAGEM ÚMIDA	Proteína digerível	Proteína metabolizável	Gordura	Fibra	Cinzas	FDN digerível em 48 horas	FDA	FDN	Umidade	Proteína bruta	Matéria seca	Ca	P	K	Mg	Lignina	Digestibilidade in vitro
Milho, Colheita total, Pasto Seco, Grama Silada, Feno, Alfafa	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pasto, Milho, Colheita total, Grama fresca, Fogo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Mais amostras e parâmetros estão disponíveis para análise.

[Clique aqui e fale com um consultor](#)

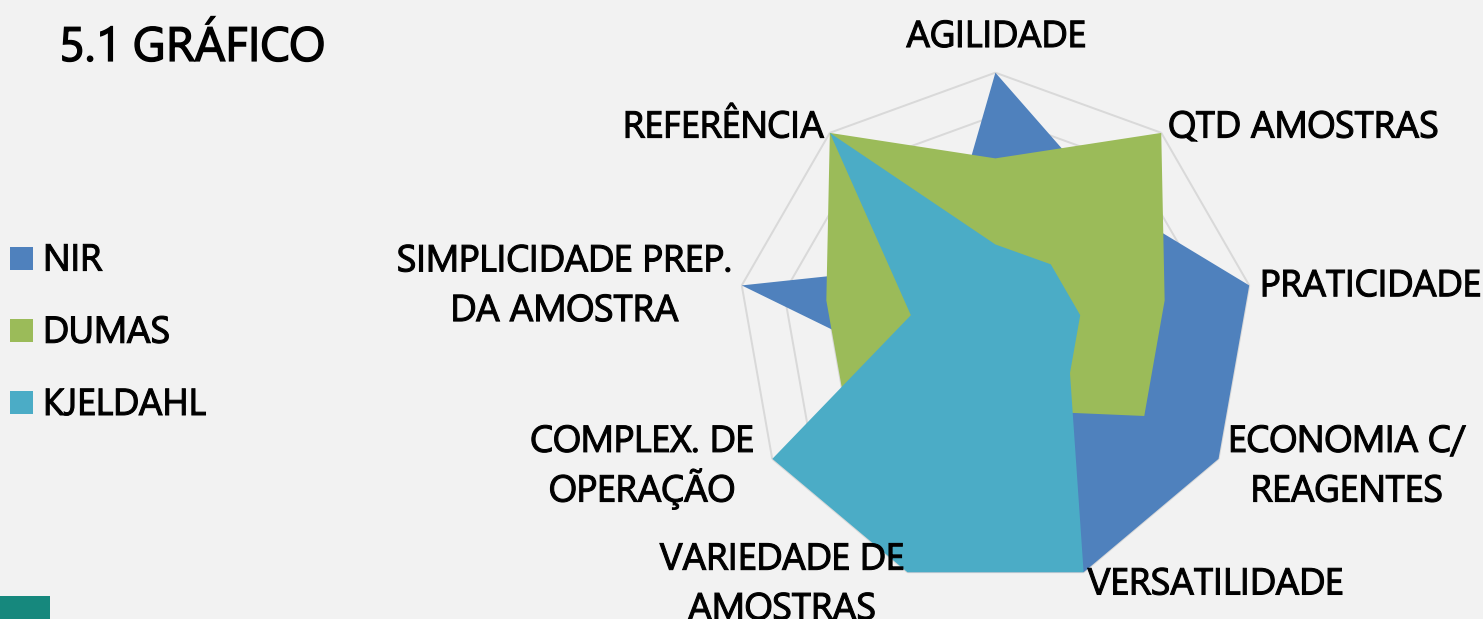
para conhecer todas as possibilidades do NIR



5. COMPARATIVO

A tabela comparativa abaixo relaciona como cada método, em uma escala de **muito**, **regular** e **pouco**, atende cada critério. Como, por exemplo, com relação a agilidade: o NIR se mostra muito ágil, o DUMAS regular e o KJELDAHL pouco ágil.

5.1 GRÁFICO



5.2 TABELA DE DADOS

	NIR	DUMAS	KJELDAHL
AGILIDADE	MUITO	REGULAR	POUCO
QTD AMOSTRAS	REGULAR	MUITO	POUCO
PRATICIDADE	MUITO	REGULAR	POUCO
ECONOMIA C/ REAGENTES	MUITO	REGULAR	POUCO
VERSATILIDADE	MUITO	POUCO	MUITO
VARIEDADE DE AMOSTRAS	MUITO	REGULAR	MUITO
COMPLEX. DE OPERAÇÃO	POUCO	REGULAR	MUITO
SIMPLICIDADE PREP. DA AMOSTRA	MUITO	REGULAR	POUCO
REFERÊNCIA	POUCO	MUITO	MUITO

6. ANÁLISE PRÁTICA

Amostra	Método	(%) P	(%) Teórico	(%) max.- min.	Conformidade
15-1213 Farelo de Soja	Kjeldahl	44,5	45,0	43,6- 46,4	Satisfatório
	Dumas	46,1	45,6	44,2- 47,0	
	NIR	45,3	-----	43,8- 46,8	
8-2913 Trigo	Kjeldahl	29,2	29,5	28,6-30,4	Satisfatório
	Dumas	30,2	29,9	29,0-30,8	
	NIR	29,7	-----	28,7-30,8	
16-0513 Milho	Kjeldahl	6,4	6,5	6,1-6,9	Satisfatório
	Dumas	6,6	6,5	6,1-6,9	
	NIR	6,5	----	6,0-6,9	
11-0313 Farinha de Peixe	Kjeldahl	68,7	69,0	66,9-71,1	Satisfatório
	Dumas	71,3	70,1	68,0-72,2	
	NIR	70,1	-----	67,6-72,5	
17-2413 Ração Frango	Kjeldahl	16,1	16,5	16,0-17,0	Satisfatório
	Dumas	17,0	16,8	16,3-17,3	
	NIR	16,6	-----	16,1-17,1	

Neste comparativo, onde a mesma amostra foi analisada pelos três métodos, os resultados obtidos para cada amostra de ração ficaram dentro da faixa de valores esperados **indicados pelas Organizações Internacionais**, demonstrando o alto desempenho dos instrumentos analíticos Kjeldahl e DUMAS da VELP, bem como o analisador NIR da BlueSun para determinação de proteínas. Portanto, **todas as técnicas apresentadas são confiáveis**, eficientes e capazes de analisar várias amostras de ração com alta precisão e repetibilidade.

Vários estudos sugerem que o Dumas geralmente fornece um resultado superior ao Kjeldahl. A pequena diferença é devido à conversão quase completa de formas não proteicas de nitrogênio em nitrogênio elementar no método de Dumas, enquanto no método de Kjeldahl os nitratos, nitritos e alguns compostos nitrogenados são convertidos no íon amônio de forma incompleta ou não. Mas isso não foi visto como um problema, pois na determinação de proteína bruta o principal problema era a conversão de nitrogênio alfa-amino de aminoácidos em amônia. Historicamente, os fatores de conversão de nitrogênio em proteína para o método tradicional de Kjeldahl foram estabelecidos com base no padrão de aminoácidos da amostra.

Para amostras de rações e alimentos com composição variável, foi acordado um fator geral de 6,25. Ao usar os mesmos fatores de conversão para técnicas com diferentes recuperações de nitrogênio, podem ocorrer diferenças nos resultados.

Os [analísadores Dumas](#) com **alta produtividade e desempenho ininterrupto**, são de fato ideais ganho de rendimento, sendo totalmente automatizados e exigindo apenas 3-4 minutos por análise. Já os [sistemas Kjeldahl da VELP](#) são a solução robusta para determinação de proteínas em alimentos e rações.

E falando de fornecedores, destacamos a vantagem de uma única empresa, como a VELP Scientifica, de projetar, produzir e dar suporte a essas duas séries de **instrumentos para determinar o teor de proteína em várias amostras de ração**.

Além disso, a VELP Scientifica produz internamente os principais consumíveis para oferecer a solução adequada para as suas análises, garantindo uma vantagem considerável sobre a concorrência, pois todos os instrumentos e consumíveis foram desenvolvidos **visando otimizar o desempenho do laboratório**.

Por outro lado, a [BlueSun Scientifica](#) produz os espectrofotômetros NIR que fornecem uma alternativa valiosa como método secundário. A técnica NIR é totalmente baseada nos métodos primários de referência Kjeldahl e Dumas. A vantagem dos analisadores NIR é claramente **comprovada no controle de processo**. Por ser uma análise rápida (30 segundos) possibilita um rápido retorno para a produção corrigindo assim o **processo evitando perdas e aumentando a produtividade**.

Já a BlueSun desenvolve espectrofotômetros NIR com a **tecnologia mais e confiável do mercado**, sendo com monocromador de varredura pré dispersivo.

Por fim, universidades, órgãos de pesquisa, laboratórios, agroindústria, indústrias de alimentos, rações e seus Ingredientes usam o NIR com tecnologia de monocromador para uma maior confiabilidade, consistência nos resultados e repetibilidade. E também para controle do processo em área de produção.



STANDARD LAB COMERCIO DE MATERIAIS P LABORATORIOS LTDA

Avenida São Pedro, 970 | Porto Alegre | RS | 90230-123

Telefone & WhatsApp: (51) 3346-1466

contato@standardlab.com.br | <https://standardlab.com.br/>

nossas redes: @standardlabrs

