# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS FINOS ELABORADOS NA ETLQUEIJOS.

Lorena Alves de Mattos (PIBIC/Fundação Araucária), co-orientador: Paulo Ricardo Los, orientador: Deise Rosana Silva Simões (Orientadora), e-mail: deise.rsimoes@gmail.com
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos.

**Ciências Agrárias - Ciência e Tecnologia de Alimentos**

**Palavras-chave:** qualidade, sensorial, físico-química.

**Resumo**

A indústria de queijos tem mostrado crescimento nos últimos anos, destacando-se as que produzem queijos finos. Juntamente com isso, o maior poder aquisitivo mudou a alimentação dos brasileiros, os quais optam por alimentos de melhor qualidade. O presente estudo visou a caracterização físico-química, através de análises de cor, textura, pH e umidade e por métodos sensoriais, utilizando escala hedônica e do ideal ambas de nove pontos, para determinação da aceitabilidade e textura, respectivamente. Essas análises foram feitas com queijos finos: Edam, Parmesão, Emmental e Gorgonzola produzidos na ETLQueijos (Escola Tecnológica de Leites e Queijos dos Campos Gerais - UEPG). Observou-se que a aceitabilidade está intimamente ligada as características físico-químicas do produto, sendo os mais aceitos aqueles com baixa umidade e baixo pH, parâmetros que interferem na textura, acarretando numa maior aceitabilidade por produtos mais duros.

## Introdução

O queijo é um derivado lácteo que é obtido a partir da coagulação da caseína (proteína do leite) pela ação de enzimas, em meio ácido a fim de formar um concentrado. São classificados de acordo com seus atributos, um deles é umidade, sendo os mais úmidos chamados macios, com umidade média semiduros e os de baixa umidade chamados duros (DE REZENDE, 2005; DO AMARANTE, 2015).

A produção de queijos no Brasil é crescente. Dados da ABIQ (Associação Brasileira da Indústria do Queijo) mostram a variedade de queijos nacionais, principalmente os finos, que necessitam de condições especiais de ambiente e de fabricação (DE REZENDE, 2005).

Não existe uma legislação específica para queijos finos, sendo assim há diferenças nas caracteristicas dos mesmos, e a qualidade passa a ser decisiva para a diferenciação das empresas e de seus produtos (BRASIL, 1996).

Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo a caracterização de queijos finos, produzidos na ETLQueijos – UEPG, através de análises físico-químicas e sensoriais apontando fatores de qualidade determinantes para o consumo.

## Materiais e Métodos

*Análises físico-químicas*

As análises físico-químicas e sensoriais foram realizadas nos laboratórios de pesquisa da Universidades Estadual de Ponta Grossa (UEPG) localizados no CTA (Centro de Tecnologia Agroalimentar). Os queijos analisados foram: Parmesão, Emmental, Edam e Gorgonzola, produzidos na ETLQueijos-UEPG.

Análise de textura instrumental foi feita em Texturômetro (TAX.Plus). Mediu-se o pH das amostras em peagâmetro, cor em colorímetro MiniScan EZ. Para determinar umidade, usou-se o método convencional (IAL, 2005) de secagem em estufa.

*Análise sensorial*

Após aprovação pelo COEP (Comitê de Ética em Pesquisa), sob o nº 1.941.390, a análise sensorial foi realizada para correlacionar com medidas físico-químicas. Esta análise contou com a avaliação de 69 consumidores. Os avaliadores foram encaminhados às cabines individuais climatizadas (24°C), iluminada com luz branca. Em seguida receberam os queijos cortados em cubos de 1cm de aresta codificados aleatoriamente e em uma ficha responderam questões de aceitabilidade e textura.
Escala hedônica (LAWLESS, 2010) de nove pontos foi utilizada para determinar a aceitabilidade e escala do ideal (MEILGAARD, 1991) para avaliar a textura. Nesta etapa foi informado aos avaliadores a característica de textura de cada queijo (Gorgonzola macio, Parmesão duro, Emmental e Edam semiduros).
Os resultados foram expressos em média e desvio padrão, tratados estatisticamente através da ANOVA (Análise de Variância) (VIEIRA, 2006), teste de diferença de médias por Fisher e PLS (Partial Least Squares) (PAGES et.al, 2001) para se obter correlação das medidas físico-químicas, instrumentais e sensoriais dos produtos.

**Resultados e Discussão**

*Análises físico-químicas*

Analisando a média dos resultados das análises de pH, cor, textura e umidade verificou-se que o maior valor de pH foi para o gorgonzola, resultado dentro do esperado, pois o fungo Penicillium roqueforti presente no queijo utiliza o ácido lático produzindo compostos alcalinos que aumentam o pH.
Quanto à cor, o queijo mais claro foi o Emmental, e o mais escuro o Gorgonzola dada a luminosidade, o que pode estar relacionado à coloração esverdeada. Com relação ao parâmetro a*, o Gorgonzola se caracterizou como mais verde em relação as outras amostras, e para o parâmetro b*, o foi considerado também o mais azul.
Sabendo-se que quanto maior a umidade mais macio, notou-se que a porcentagem de água está de acordo com a classificação para Gorgonzola (macio), Edam (semiduro); no entanto para o parmesão e Emmental inverteram-se as denominações.
Utilizando o teste de Fisher para as análises físico-químicas cor, pH e umidade, obteve-se a seguinte tabela.

**Tabela 1: Teste de Fisher para umidade, pH e cor**

| Queijo | Umidade % | pH | L* | a* | b* |
|---|---|---|---|---|---|
| Gorgonzola | 41,299$^{a}$ | 7,610$^{a}$ | 69,890$^{b}$ | -1,287$^{d}$ | 14,210$^{c}$ |
| Edan | 32,119$^{b}$ | 4,913$^{a}$ | 78,910$^{a}$ | 0,853$^{c}$ | 23,507$^{b}$ |
| Emmental | 27,524$^{d}$ | 6,120$^{a}$ | 79,280$^{a}$ | 3,163$^{b}$ | 23,963$^{b}$ |
| Parmesão | 31,093$^{c}$ | 5,520$^{a}$ | 77,077$^{a}$ | 4,880$^{a}$ | 27,620$^{a}$ |

Nota: $^{abc}$ letras iguais na mesma coluna indicam diferença significativa entre as amostras ($p<0,05$)

Observa-se diferença na umidade, que está associada à textura do queijo, para todas as amostras; enquanto o pH não variou significativamente ($p>0,05$). Quanto à coloração nota-se que a luminosidade do gorgonzola foi diferente com relação aos demais queijos, devido a presença da coloração branca das demais amostras. Para o parâmetro a*, houve diferença de valores nas amostras e quanto ao b* dos queijos Edam e Emmental mostraram-se semelhantes.

*Análise sensorial*

No teste de aceitabilidade, verificou-se que o mais aceito foi o Edam pois obteve maior valor na escala hedônica (81%).

Para textura foram analisados estatisticamente os dados obtidos na análise sensorial da Escala do Ideal e penalidades (*Penalty Analysis*), que acusou o quanto a amostra se afastava do ideal, constatando-se que 93% dos avaliadores consideraram o parmesão mais macio que o ideal, penalizando a média hedônica em 2,41 pontos.

Quanto a textura do Emmental (semiduro), verificou-se que 78% dos avaliadores consideram muito macio, penalizando a amostra em 0,85. Para o Edam (semiduro), valores altos foram obtidos tanto para muito macio, quanto para muito duro, e apenas 22% consideraram como textura ideal.

Análogo ao Edam, o Gorgonzola obteve maior porcentagem de respostas para textura fora do ideal, sendo que 36% consideraram muito duro e 36% muito macio, penalizando a amostra em 0,7 e 0,33 respectivamente.

Aplicando ANOVA fator único seguido de teste de Fisher para textura, obteve-se a tabela 2.

**Tabela 2: Perfil de Textura para Queijos artesanais**

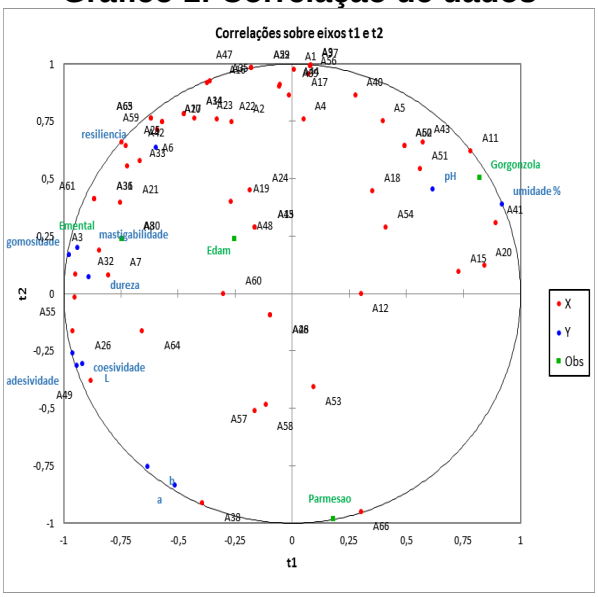
| Queijo | Dureza | Adesividade | Coesividade | Gomosidade | Mastigabilidade | Resiliência |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gorgonzola | 442,084$^{c}$ | 953,661$^{c}$ | 1009,863$^{c}$ | 56,202$^{c}$ | 198,834$^{c}$ | 1,174$^{ab}$ |
| Edam | 7605,950$^{a}$ | 7801,959$^{b}$ | 9005,999$^{b}$ | 1204,040$^{a}$ | 4004,920$^{a}$ | 1,135$^{ab}$ |
| Emmental | 6359,575$^{a}$ | 12373,790$^{a}$ | 13847,737$^{a}$ | 1473,946$^{a}$ | 4104,789$^{a}$ | 1,503$^{a}$ |
| Parmesão | 3136,268$^{b}$ | 8438,195$^{b}$ | 8892,672$^{b}$ | 454,477$^{b}$ | 1265,126$^{b}$ | 0,943$^{b}$ |

Nota: $^{abc}$ letras iguais na mesma coluna indicam diferença significativa entre as amostras (p<0,05)

Verificou-se que o Emmental apresentou mesma dureza que Edam, resultado esperado, já que ambos são classificados como semiduros. O Gorgonzola apresentou textura diferente dos demais queijos. Em relação a adesividade, coesividade e resiliência, os queijos Edam e Parmesão não apresentaram diferenças significativas (p>0,05). Emmental e Parmesão não foram considerados similares em relação à textura.

O gráfico 1 correlaciona dados físico-químicos e sensoriais pela análise de PLS.

**Gráfico 1: Correlação de dados**



Os queijos semiduros, Edam e Emmental tiveram boa aceitação ficando situados na mesma região do gráfico, juntamente com boa parte dos avaliadores e atributos de textura (gomosidade, mastigabilidade, e dureza).

**Conclusões**

Com base nos resultados obtidos verificou-se que a aceitabilidade está relacionada à composição físico-química do alimento. Neste trabalho a maior aceitabilidade dos queijos foi maior quando apresentou menor umidade, menor pH e textura semi dura.

**Agradecimentos**

À ETLQueijos – Escola Tecnológica de Leite e Queijos dos Campos Gerais pelo fornecimento dos queijos e à Fundação Araucária pela bolsa concedida.

**Referências**

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. Official Methods and Recommended Practices. 4.ed. Champaign. 1990.

AOAC - Association of Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16th Ed. Washington: AOAC, 1995. 109p.

BRASIL. Portaria N° 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 11 mar 1996.

DE REZENDE, Daniel Carvalho; WILKINSON, John; REZENDE, Cristiane Ferreira. Coordenação da qualidade em cadeias produtivas de alimentos: O caso dos queijos finos no Brasil. **Revista Econômica**, v. 7, n. 2, 2005.

DO AMARANTE, José Osvaldo Albano. **QUEIJOS DO BRASIL E DO MUNDO PARA INICIANTES E APRECIADORES**. Mescla Editorial, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos. In: IAL. **Normas Analíticas**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.

Meilgaard, M., Civille, V., Carr, B., **Sensory evaluation techniques,** Boca Raton: CRC Press, 1991.

Lawless H. T., Heymann H., **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices,** New York: Springer, 2010.

PAGES, Jerome, and Michel Tenenhaus. **"Multiple factor analysis combined with PLS path modelling. Application to the analysis of relationships between physicochemical variables, sensory profiles and hedonic judgements."** *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 58.2: 261-273, 2001.

VIEIRA, S., Análise de variância: ANOVA, Atlas, São Paulo, 2006.