

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Alex-Sandra Alexandre de Andrade

**ESTUDO DO PERFIL SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICO E
ACEITAÇÃO DE QUEIJO DE COALHO PRODUZIDO NO
ESTADO DO CEARÁ**

FORTALEZA-CE
2006

Alex-Sandra Alexandre de Andrade

Engenheira de Alimentos

**ESTUDO DO PERFIL SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICO E
ACEITAÇÃO DE QUEIJO DE COALHO PRODUZIDO NO
ESTADO DO CEARÁ**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO
DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.

Orientadora:

Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues

Co-orientadora:

Dra. Renata Tieko Nassu

FORTALEZA

2006

Esta dissertação foi submetida a exame como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Alex-Sandra Alexandre de Andrade

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: _____

Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues
ORIENTADORA

Dra. Renata Tieko Nassu
CO-ORIENTADORA

Dra. Deborah dos Santos Garruti
MEMBRO

**A Deus pela força concedida para
a realização deste trabalho.**

AGRADECIMENTOS

A Dra. Renata Tiekó Nassu pela orientação, confiança, amizade, incentivo, apoio na realização deste trabalho.

A Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues pela orientação e apoio no desenvolvimento deste trabalho.

A Dra. Deborah dos Santos Garruti pela colaboração na análise dos resultados, sugestões e correções na conclusão do trabalho.

A Dra. Janice Ribeiro Lima pela colaboração na análise e interpretação dos resultados, sugestões e disponibilização de material.

A Embrapa Agroindústria Tropical pelo total suporte de laboratórios, material, equipamentos e pessoal capacitado.

A Universidade Federal do Ceará, em especial ao Departamento de Tecnologia de Alimentos.

Aos Laboratórios de Laticínios e de Carnes do Departamento de Tecnologia de Alimentos pelo auxílio na realização das análises.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão da bolsa.

A todos que participaram dos testes sensoriais, em especial a equipe sensorial que participou na realização da ADQ.

A toda minha família e amigos pelo apoio, incentivo, amor e carinho em todas as horas.

A todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada a todos!

Alex-Sandra.

RESUMO

O queijo de coalho é um produto típico da região Nordeste, principalmente do estado do Ceará onde é amplamente fabricado e consumido. Apesar de sua grande expressão, ainda são escassos os estudos envolvendo o levantamento dos atributos sensoriais que descrevem a sua qualidade. O objetivo deste trabalho foi estudar o perfil das características sensoriais, físico-químicas e a aceitação sensorial de queijo de coalho produzido no estado do Ceará. Foram selecionadas sete amostras de queijo de coalho, produzidas no estado do Ceará, sendo três de fabricação industrial e quatro de fabricação artesanal. Foi realizada a caracterização físico-química envolvendo análises de pH, atividade de água, umidade, acidez, gordura, cinzas, cloretos, extrato seco total, gordura no extrato seco, extrato seco desengordurado, nitrogênio total, protéico e não protéico, proteína total, índice de maturação, cor e textura instrumental. As amostras de queijo de coalho estudadas apresentaram diferenças na composição centesimal e demais parâmetros físico-químicos e instrumentais avaliados. Todas as amostras encontravam-se de acordo com os padrões estabelecidos no Regulamento de Identidade e Qualidade de Queijos com relação à umidade, sendo que as amostras A, C, D, E e G foram classificadas como queijos de média umidade enquanto as amostras B e F se classificaram como queijos de alta umidade. Quanto ao percentual de gordura, todas as amostras se enquadraram nas exigências do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho. As amostras B, C, e F apresentaram os mais baixos percentuais de gordura, classificando-se como queijos semigordos, enquanto as demais (A, D, E e G) se classificaram como queijos gordos. As amostras artesanais apresentaram os maiores percentuais de acidez e teor de sal. Para análise sensorial de aceitação, foi realizada a caracterização dos provadores por meio de questionário envolvendo itens sobre faixa etária, sexo, escolaridade, frequência e forma de consumo. Os testes foram realizados em cabines, sob luz branca, utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos para os atributos aparência, aceitação global, aroma, sabor e textura. A intensidade do gosto salgado foi avaliada pela escala do ideal. Foram empregados 78 provadores, 31 homens e 47 mulheres, dos quais 81% estavam na faixa de 18 a 35 anos e cerca de 88,5% possuía pelo menos o ensino superior incompleto. A frequência de consumo de queijo de coalho entre os pesquisados foi de 13% para consumo diário e 52,6% para consumo de pelo menos uma vez por semana. As formas de consumo mais apontadas foram cru (27%) e cru e assado (57%). Os valores hedônicos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey. Os dados

hedônicos e da escala do ideal foram representados em histogramas de frequência. As sete amostras diferiram entre si a ($p \leq 0,05$) nos cinco atributos avaliados. Para a Análise Descritiva Quantitativa, inicialmente os provadores foram recrutados por questionários e pré-selecionados através de testes triangulares e análise seqüencial de Wald. O levantamento da terminologia descritiva foi realizado pelo método Rede ou Grid. Durante o desenvolvimento da terminologia foram gerados 16 descritores para aparência (cor amarela, olhaduras, liberação de soro); aroma (aroma de queijo de coalho, de leite, de manteiga e aroma azedo); sabor (de queijo de coalho, de manteiga, salgado, ácido e sabor residual amargo) e para textura (borrachento, maciez, esfarelento e massento). Cada descritor foi consensualmente definido, juntamente com suas referências e elaborada a ficha de avaliação das amostras com escalas não estruturadas de 9 cm, ancorada nos extremos com termos de intensidade. Oito julgadores foram selecionados para compor a equipe final, utilizando como critérios o poder discriminativo, reprodutibilidade dos resultados e consenso com a equipe. Amostras de sete marcas de queijo de coalho, sendo três industrializadas e quatro artesanais foram avaliadas em sete sessões, segundo delineamento de blocos incompletos balanceados. Os dados foram analisados por ANOVA, teste de Tukey e representados em gráfico aranha. Os resultados mostraram que houve diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% para todos os atributos avaliados. A representação gráfica evidenciou perfis sensoriais distintos tanto entre todas as amostras, como entre os grupos industrial e artesanal. Todos os descritores levantados foram considerados importantes para caracterizar e quantificar as diferenças sensoriais existentes entre as amostras e estabelecer um perfil sensorial para o queijo de coalho.

Palavras-chave: queijo de coalho, análise descritiva quantitativa, aceitação do consumidor.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Aspectos Gerais	13
2.2 A Fabricação de Queijos no Brasil	14
2.3 Parâmetros Importantes no Processamento de Queijos	16
2.4 Queijo de Coalho	18
2.4.1 Fabricação de Queijo de Coalho	20
2.5 Parâmetros de Qualidade em Queijos	23
2.6 Análise Sensorial	25
2.6.1 Testes Afetivos em Estudos com Consumidores	26
2.6.2 Análise Sensorial Descritiva	27
2.6.3 Análise Estatística	30
3 MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1 Material	32
3.1.1 Seleção e Coleta das Amostras	32
3.2 Métodos	33
3.2.1 Caracterização Físico-Química das Amostras	33
3.2.1.1 Preparo das Amostras	33
3.2.1.2 Análises físico-químicas	34
3.2.1.2.1 pH	34
3.2.1.2.2 Atividade de Água	34
3.2.1.2.3 Umidade	34
3.2.1.2.4 Acidez	34
3.2.1.2.5 Gordura	35
3.2.1.2.6 Cinzas	35
3.2.1.2.7 Cloretos	35
3.2.1.2.8 Extrato Seco Total	35
3.2.1.2.9 Gordura no Extrato Seco	35
3.2.1.2.10 Extrato Seco Desengordurado	35
3.2.1.2.11 Nitrogênio total, protéico e não protéico	36
3.2.1.2.12 Proteína Total	36

3.2.1.2.13 Índice de Maturação	36
3.2.1.2.14 Cor	36
3.2.1.2.15 Textura	37
3.2.2 Análise Estatística	37
3.2.3 Análise Sensorial de Aceitação e Preferência	38
3.2.3.1 Caracterização dos Provadores	38
3.2.3.2 Teste de Aceitação	38
3.2.3.3 Análise dos Resultados	39
3.2.4 Análise Sensorial Descritiva	40
3.2.4.1 Recrutamento e pré-seleção de provadores	40
3.2.4.2 Desenvolvimento da terminologia descritiva e treinamento dos provadores	42
a) Levantamento de termos	42
b) Avaliação de similaridades	43
c) Definições e referências	43
d) Elaboração da lista com a terminologia descritiva e ficha de avaliação	44
3.2.4.3 Seleção final da equipe de provadores	44
3.2.4.4 Avaliação das amostras	45
3.2.4.5 Análise Estatística	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 Caracterização físico-química das amostras	47
4.2 Análise Sensorial de Aceitação e Preferência	53
4.2.1 Caracterização dos Provadores	53
4.2.2 Teste de Aceitação	57
4.3 Análise Sensorial Descritiva	71
4.3.1 Recrutamento e Pré-Seleção dos Provadores	71
4.3.2 Desenvolvimento da Terminologia Descritiva e Treinamento dos Provadores	72
a) Levantamento de termos	72
b) Avaliação de similaridades	74
c) Elaboração da lista com a terminologia descritiva e ficha de avaliação	77
4.3.3 Seleção Final da Equipe de provadores	81

4.3.4 Avaliação das Amostras	86
4.3.4 Análise de Correlação	100
5 CONCLUSÕES	103
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS	110

1 INTRODUÇÃO

O queijo tem sido utilizado ao longo do tempo como uma forma de preservação do leite. Embora o processo básico de fabricação de queijos seja comum a quase todos, variações na origem do leite, nas técnicas de processamento e no tempo de maturação criam a imensa variedade conhecida.

Dentre os derivados lácteos produzidos na região Nordeste, o queijo de coalho é um dos mais tradicionais, e pela simplicidade de sua tecnologia é amplamente fabricado e consumido em toda região. Seu nome originou-se no fato de ter sido tradicionalmente elaborado com leite coagulado pela ação de coalho animal, a partir de pedaços do estômago de pequenos animais (cabrito, bezerro, preá e mocó).

Este produto possui grande popularidade e sua tecnologia provém de tradições arraigadas, persistindo até hoje e sendo praticamente encontrado em todos os estados nordestinos, principalmente no Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, como também em outros estados como São Paulo e Rio de Janeiro.

No estado do Ceará, o queijo de coalho é o derivado lácteo mais difundido, caracterizando-se como um produto típico com participação expressiva na fonte de renda e geração de emprego local. De acordo com pesquisas do SEBRAE (1998), o consumo diário de queijo de coalho pela população na cidade de Fortaleza é de 26,4%, chegando a 27,7% no interior do Estado.

A produção queijeira cearense, como em toda a região Nordeste, compreende basicamente as médias empresas fiscalizadas por órgãos oficiais e as pequenas unidades localizadas principalmente no meio rural, sem fiscalização. A produção rural de queijo de coalho participa consideravelmente na economia, sendo extremamente significativa na formação de renda dos produtores de leite, principalmente daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento.

Apesar de sua expressiva importância econômica e popularidade na região, a fabricação de queijo de coalho não dispõe ainda de tecnologias de manufatura apropriadas, sendo a diversificação das metodologias empregadas constatada na produção de vários fabricantes.

Durante a fabricação artesanal, o produto é geralmente elaborado com leite cru, o que lhe confere características únicas que são percebidas pelo consumidor desse tipo de queijo. Industrialmente, o leite utilizado na fabricação é pasteurizado, além da adição de culturas

lácteas, o que muda consideravelmente as características sensoriais do produto. É necessário que o processo de fabricação acompanhe a evolução das técnicas queijeiras, adequando-se aos requisitos exigidos pela legislação, porém, sem promover a descaracterização do produto.

Ainda são muito escassos os estudos envolvendo a análise descritiva e o desenvolvimento de um perfil sensorial para o queijo de coalho que descreva a sua qualidade.

Considerando o que foi anteriormente exposto, este estudo estabeleceu perfis das características sensoriais, avaliou parâmetros físico-químicos e aceitabilidade dos queijos de coalho produzidos no estado do Ceará, contribuindo para a caracterização do produto no mercado, definição de parâmetros de qualidade e uniformidade do processo de fabricação.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar o perfil das características sensoriais, físico-químicas e a aceitação sensorial de queijo de coalho produzido no estado do Ceará. Os objetivos específicos foram: realizar a caracterização físico-química de amostras de queijo de coalho de fabricação artesanal e industrializadas, encontradas no comércio da cidade de Fortaleza, incluindo determinações instrumentais de cor e textura; desenvolver o perfil sensorial das amostras através da técnica de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e avaliar a aceitação e preferência individual do consumidor de queijo de coalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ASPECTOS GERAIS

O queijo é considerado um dos alimentos preparados mais antigos da história da humanidade e é provavelmente a forma mais antiga e a mais comum de preservar por mais tempo os mais importantes elementos nutritivos do leite (EPAMIG, 1989; SANTOS, 1990).

A arte de sua fabricação teve início num passado remoto, milhares de anos antes do nascimento de Cristo. Os egípcios estão entre os primeiros povos que cuidaram do gado e tiveram no leite e no queijo fonte importante de alimentação (EPAMIG, 1989).

Existem diversas hipóteses a respeito de sua descoberta, a maioria relacionadas ao uso de recipientes ou sacos feitos com o couro do estômago de animais, onde o leite era guardado e transportado. O contato do leite com as enzimas contidas no couro promovia sua coagulação, gerando uma massa branca, de sabor agradável. Admite-se que com o passar dos tempos, a massa foi colocada em fôrmas, adicionado sabores e maturada, chamando o produto resultante de queijo.

Segundo FOX (2000), queijo é o nome genérico de um grupo de produtos lácteos fermentados, produzidos em todo o mundo, numa enorme diversidade de sabores, texturas e formas. Na elaboração do queijo, dois princípios clássicos de conservação de alimentos são explorados, ou seja, a fermentação láctica e a diminuição da atividade de água por meio da redução do conteúdo de água e adição de sal (FOX, 1993).

A grande diversificação de queijos conhecida em todo mundo é resultado dos vários processos de fabricação. Em todos os países, a produção de queijo apresenta graus variados de evolução, desde o regime de artesanato até a fabricação industrial onde tudo é mecanizado e controlado automaticamente. As condições de trabalho de transformação do leite em queijo variam de acordo com os recursos disponíveis, indo desde as práticas mais empíricas às normas mais racionais e refletindo as condições ecológicas e o grau de desenvolvimento do povo da região (RIBEIRO, 1958).

O queijo constitui uma fonte protéica bastante adequada e normalmente contém todos os aminoácidos essenciais, além de quantidades apreciáveis de minerais e sais, sendo os mais importantes o cálcio (importante para a formação dos ossos e dentes), o ferro (para o sangue) e o fósforo (para os ossos e dentes). O queijo também contém quase todas as vitaminas

essenciais, exceto a vitamina C (ácido ascórbico) que é destruída durante o processo de elaboração (SCOTT, 1991).

O queijo é considerado ainda uma ótima fonte de vitamina A, a qual é retida na gordura do mesmo (OLIVEIRA, 1981).

É quase o único alimento com um elevado conteúdo de proteína, gordura, cálcio, fósforo, riboflavina e demais vitaminas disponíveis na forma concentrada. Esta elevada concentração de nutrientes e de proteína supõe uma vantagem sobre o leite cujo conteúdo de água é mais elevado (SCOTT, 1991).

Embora o queijo seja uma importante forma de preservar o leite, é necessário frisar que nem todos os componentes do leite são concentrados no queijo. Os componentes hidrossolúveis, tais como lactose, alguns dos sais e algumas vitaminas ficam dissolvidos na fase aquosa ou soro, sendo que as albuminas e globulinas não coagulam juntamente com a caseína, ficando também no soro. Desta forma, o componente do leite que determina o rendimento e caracteriza basicamente o queijo é a caseína, embora a gordura represente, na maioria dos queijos, porcentagens iguais ou superiores às da proteína (OLIVEIRA, 1986).

2.2 A FABRICAÇÃO DE QUEIJOS NO BRASIL

Provavelmente, o Brasil começou a fazer queijo a partir de 1536, quando chegou o primeiro rebanho de bovinos ao país (EPAMIG, 1989).

O queijo foi um dos primeiros derivados do leite produzidos, tendo recebido grandes influências de tecnologias estrangeiras, tanto artesanal como industrial. No início da colonização portuguesa, parte do leite produzido era utilizado na fabricação de queijo fresco, idêntico ao elaborado na Serra da Estrela em Portugal.

A fabricação de queijos no Brasil é de história relativamente recente, firmando-se do ponto de vista industrial, no início do século passado e, sobretudo, a partir da década de 20, com o estabelecimento de imigrantes dinamarqueses e holandeses em Minas Gerais (FURTADO, 1991).

A fabricação de queijo no Nordeste do Brasil data da instalação das primeiras fazendas nos sertões nordestinos, no entanto as referências a este produto datam da segunda metade do século XVIII (CASCUDO, 1983).

Os queijos mais produzidos no Brasil são o Minas, o Mussarela, o Prato e o Requeijão. Analisando a produção destes quatro queijos, observa-se que no início da década de 70 a produção foi em torno de 50 mil ton/ano, em 1980 foi de 105 mil ton/ano, enquanto que em 1990 foi de 166 mil ton/ano, chegando a 261 mil ton/ano em 1998 (ESTÊVES, 1989; ALBUQUERQUE, 1995; LEITE BRASIL, 2001).

Durante as décadas de 70, 80 e 90, a distribuição do percentual produzido entre eles mudou, sendo que o Mussarela e o Requeijão tiveram sua produção aumentada (GARCIA, 2003).

O consumo *per capita* de queijo no Brasil teve um pequeno aumento, passando de 1,97 Kg/habitante/ano em 1992 a 2,69 Kg/habitante/ano em 1999 (ANUALPEC, 2000). Porém, comparado com outros países como Argentina (11,59 Kg/habitante/ano) e Itália (19,57 Kg/habitante/ano), ainda é muito baixo.

Analisando o setor lácteo brasileiro, nota-se que este ainda apresenta um grande potencial de crescimento. O consumo *per capita* de leite e todos os seus derivados é inferior quando comparado a outros países como Argentina e Estados Unidos (LEITE BRASIL, 2001).

Segundo PRIMO (1999), estima-se que a produção total de queijos no Brasil, formal e informal, esteja por volta de 600 mil ton/ano. A produção real de queijos no Brasil não é conhecida, pois não estão disponíveis os dados relativos a fábricas sob inspeção estadual ou municipal e também a produção artesanal, estimada em 30 ou 40% da produção oficial, não é quantificada (FURTADO, 1991).

No Brasil, a padronização dos métodos de elaboração de queijos está fixada no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, anexado a Portaria nº 146 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996). Segundo o regulamento técnico, a classificação leva em consideração o conteúdo de matéria gorda no extrato seco e o conteúdo de umidade.

Com relação ao conteúdo de matéria gorda no extrato seco, em porcentagem, os queijos classificam-se em:

- Extra Gordo ou Duplo Creme: quando contenham o mínimo de 60,0%.
- Gordos: quando contenham entre 45,0% e 59,9%.
- Semigordos: quando contenham entre 25,0% e 44,9%.
- Magros: quando contenham entre 10,0% e 24,9%.
- Desnatados: quando contenham menos de 10,0%.

De acordo com o conteúdo de umidade, em porcentagem, os queijos são classificados em:

- Queijos de baixa umidade (geralmente conhecidos como queijos de massa dura): umidade de até 35,9%.
- Queijos de média umidade (geralmente conhecidos como queijos de massa semi-dura): umidade entre 36,0% e 45,9%.
- Queijos de alta umidade (geralmente conhecidos como de massa branda ou “macios”): umidade entre 46,0% e 54,9%.
- Queijos de muito alta umidade (geralmente conhecidos como de massa branda ou “mole”): umidade não inferior a 55,0%.

2.3 PARÂMETROS IMPORTANTES NO PROCESSAMENTO DE QUEIJOS

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (BRASIL, 1996), o leite a ser utilizado deverá ser higienizado por meios mecânicos adequados e submetido à pasteurização ou tratamento térmico equivalente para assegurar fosfatase alcalina residual negativa, combinado ou não com outros processos físicos ou biológicos que garantam a inocuidade do produto. Fica excluído da necessidade de pasteurização ou outro tratamento térmico o leite que se destina à elaboração de queijos com período de maturação não inferior a 60 dias.

A pasteurização do leite visa a eliminação de microrganismos patogênicos e a redução do número de células viáveis evitando riscos à saúde pública. Durante a pasteurização, as alterações provocadas nos constituintes do leite tornam necessária a adição de cloreto de cálcio e de fermento láctico ao leite utilizado na produção de queijos. A pasteurização destrói grande parte da microbiota do leite responsável pela acidificação e liberação de enzimas que provocam alterações nas características sensoriais como textura, aroma e sabor desenvolvidos durante a maturação.

O leite é transformado em uma coalhada macia e sólida através de uma enzima coagulante, chamada quimosina, mais comumente conhecida como renina. Essa enzima se origina do coelho e modifica a estrutura físico-química das micelas de caseína que começa a flocular, formando uma rede que retém grande parte dos constituintes sólidos do leite, glóbulos de gordura, minerais e soro.

Para obtenção de um quilograma de queijo são necessários aproximadamente dez litros de leite, isso devido às proteínas solúveis (lactoglobulinas e lactoalbuminas) que se perdem no soro.

Segundo AMIOT (1991), as enzimas contidas no coalho adicionado ao leite para obtenção da coalhada têm uma ação proteolítica além da coagulante, as quais quebram as moléculas protéicas liberando peptídeos e não aminoácidos. Por isso, o excesso de coalho residual no leite para o queijo pode resultar em sabor amargo. Os peptídeos assim formados são degradados depois em aminoácidos por ação das enzimas microbianas.

Como no tratamento térmico do leite (pasteurização) uma pequena parte do cálcio é insolubilizada, adiciona-se cálcio complementar ao leite, sob a forma de cloreto de cálcio (FURTADO, 1991).

A presença de sais minerais, especialmente o cálcio, é fundamental para o queijo, pois determina a qualidade do corpo e sua firmeza, influenciando também no rendimento. Queijos duros não só apresentam baixo teor de umidade, mas geralmente também um alto teor de cálcio. A carência de cálcio no leite, por outro lado leva à formação de uma massa friável e quebradiça (HOSKEN & FURTADO, 1983).

A maturação de um queijo compreende um complexo fenômeno de reações, onde se formam numerosos produtos, como peptídeos, cetonas, aminoácidos livres e ácidos graxos livres, que irão conferir o sabor, aroma e textura característicos. O pH controla o tipo de fermentação e a atividade das enzimas. Durante o período de maturação ocorre um aumento do pH dos queijos, com conseqüentes aumentos da atividade das proteases bacterianas e proteases naturais do leite (GRAPPIN et al., 1985). Os principais contribuintes da maturação são: o coalho, proteases e peptidases do fermento láctico e/ou microbiota secundária e enzimas naturais do leite.

A proteólise é indicada pelo aumento dos índices de extensão e profundidade no decorrer do tempo. O índice de extensão está fundamentalmente relacionado com as proteinases naturais do leite e do agente coagulante, as quais degradam a proteína em peptídeos de alto peso molecular.

O índice de profundidade da proteólise está relacionado principalmente com a atividade das endoenzimas e exoenzimas da cultura láctica empregada na fabricação do queijo e de possíveis contaminantes que degradam os peptídeos de alto peso molecular a peptídeos de baixo peso molecular. No entanto, não há uma divisão precisa onde começa um índice e termina o outro (NARIMATSU, 2003). Em queijos fabricados sem a adição de fermento

lático, a proteólise secundária ocorre principalmente em função da presença de microrganismos contaminantes ou resistentes à pasteurização.

2.4 QUEIJO DE COALHO

O queijo de coalho é o mais tradicional dos queijos produzidos no Nordeste Brasileiro, sendo amplamente consumido pela população local e pelos turistas que visitam a Região.

Segundo AQUINO (1983), no Brasil a produção de queijo de coalho é circunscrita à região nordestina onde o produto possui grande popularidade sendo encontrado principalmente nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

A origem do seu nome deriva do fato de ter sido tradicionalmente manufaturado com leite coagulado pela ação de coalho animal, extraído do quarto estômago de pequenos animais tais como cabrito, bezerro, preá, mocó, os quais devidamente preparados são chamados de coagulador ou *abomasun* (AQUINO, 1983).

Admite-se a existência de três variedades no queijo de coalho: queijo de coalho comum (frescal); queijo de coalho curado (duro) e o queijo de coalho do Ceará. O queijo de coalho do Ceará é uma variedade típica do Estado e tecnicamente é uma mistura de detalhes de fabricação do queijo Prato, Cheddar e Parmesão, sendo que o produto final faz transição entre esses (RIBEIRO, 1958).

A produção artesanal de queijo de coalho é importante para a Região Nordeste por se tratar de um produto de grande aceitação, além de representar uma fonte de renda e geração de trabalho para pequenos e médios produtores rurais (PIRES et al., 1994; SEBRAE, 1998).

A indústria queijeira no estado do Ceará, como em toda Região Nordeste, divide-se basicamente em dois segmentos: o das médias empresas fiscalizadas por órgãos oficiais e o das pequenas unidades artesanais localizadas principalmente no meio rural, sem fiscalização (LIMA, 1996).

A fabricação de queijo de coalho nas indústrias reguladas e inspecionadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento não é realizada de forma permanente; nelas predomina a manufatura de queijos padronizados tipo Minas, Prato e Mussarela.

O estado do Ceará tem aproximadamente 96.000 produtores de leite. Com uma produção anual de 363 milhões de litros (IBGE, 2004), junto da Bahia e Pernambuco, é um dos maiores produtores de leite na Região Nordeste. Em diagnóstico realizado pelo SEBRAE/CE foram identificadas 198 queijarias espalhadas nos seguintes municípios:

Jaguaribe, Jaguaratama, Morada Nova, Quixeramobim, Quixadá, Itapajé, Iruçuaba, Sobral e Tauá (SEBRAE, 1998).

A quantificação da produção artesanal não consta em estatísticas oficiais, no entanto, é fato conhecido a existência de numerosas unidades de produção caseira e de fazendas produtoras, permitindo-nos assegurar que a maioria de todo queijo de coalho elaborado no Ceará tem sua origem ligada à fabricação artesanal (LIMA, 1996). A escassez de dados confiáveis sobre a produção de queijo de coalho artesanal pode ser constatada pelo fato da maior parte da sua comercialização ocorrer na informalidade (CERRI, 2001).

As características específicas e critérios de elaboração do queijo de coalho já se encontram estabelecidas no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho, publicado na Instrução Normativa nº 30 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2001).

De acordo com o regulamento, entende-se por queijo de coalho, o produto que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até dez dias de fabricação.

É classificado como um queijo de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida, apresentando um teor de gordura no extrato seco entre 35,0% e 60%. É permitida a adição de condimento desde que posteriormente mencionado no rótulo.

O queijo deverá apresentar consistência semi-dura, elástica; textura compacta (sem olhaduras mecânicas) ou aberta com olhaduras mecânicas; a cor é branca amarelada uniforme; o sabor brando, ligeiramente ácido e salgado; o odor ligeiramente ácido de coalhada fresca; a casca é fina e não muito bem definida; o formato e o peso são variáveis. Pode ser comercialmente encontrado na forma de barras ou espetado no palito. Uma das principais características do queijo de coalho é a firmeza depois de assado. O leite poderá ser integral ou padronizado e deverá obrigatoriamente ser pasteurizado.

O queijo de coalho que inicialmente era conhecido nas regiões Norte e Nordeste alcançou rapidamente os mercados dos estados do centro do País até chegar ao Sudeste. Hoje, domina parte do mercado de queijos no Rio de Janeiro e em São Paulo, onde é comercializado nos principais supermercados e distribuidores. O produto industrializado pode ser encontrado na forma de espetinhos simples, com orégano, em pequenos pedaços simples, como parte de receitas culinárias e em peças de até 3,5 Kg (MANDACARU, 2001).

No Nordeste, especialmente nas praias, este tipo de queijo é tradicionalmente consumido em fatias, na forma de espetinhos grelhados na brasa, como tira-gosto,

diferentemente do tipo de preparação feita em domicílio, em geral, grelhado em chapas ou frigideiras comuns (ESCOBAR et al., 2001; CAVALCANTE et al., 2003).

O queijo de coalho também se destaca como ingrediente importante de preparações tipicamente nordestinas, como o baião-de-dois, uma mistura de feijão verde, arroz e temperos verdes, servido em restaurantes típicos. Faz parte também de outras preparações como a tapioca, o mungunzá, a canjica, que são pratos típicos bastante apreciados pelos turistas (CAVALCANTE et al., 2003).

2.4.1 Fabricação de Queijo de Coalho

A maioria do queijo de coalho elaborado no Nordeste é proveniente de fabricação artesanal em pequenas queijarias e sua quantificação não consta em estatísticas oficiais. Esse tipo de queijo é quase sempre elaborado com leite integral cru (SENA, 2000). Por outro lado, o queijo de coalho industrializado existente no mercado não conserva o sabor e aroma característicos, que muitos consumidores dizem ter desaparecido nos produtos industrializados.

A diversificação da metodologia para manufatura do queijo de coalho no Ceará pode ser constatada na produção de vários fabricantes (LIMA, 1996), mas pode-se afirmar que os métodos de processamento utilizados têm como característica comum o aquecimento da coalhada com soro quente. A falta de critérios de qualidade da matéria prima e das técnicas de processamento levam ao mercado produtos de baixa qualidade, tanto do ponto de vista higiênico-sanitário como em relação ao padrão do produto.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho (BRASIL, 2001), as características distintivas do processo de elaboração são: a coagulação em torno de 40 minutos, o corte e mexedura da massa, a remoção parcial do soro, aquecimento da massa com água quente ou vapor indireto até obtenção de massa semicozida (até 45°C) ou cozida (entre 45 e 55°C), adição de sal (cloreto de sódio) à massa, se for o caso, prensagem, secagem, embalagem e estocagem em temperatura média entre 10 e 12°C, normalmente até 10 dias. O queijo de coalho poderá ser também elaborado a partir de massa crua, sem aquecimento.

O processamento de queijos de coalho artesanal e industrial fabricados no estado do Ceará, segundo NASSU et al. (2001) é mostrado na Figura 01.

Em estudo realizado sobre as condições de processamento de queijo de coalho no estado do Ceará, NASSU et al. (2001) constataram, após visitarem 57 unidades produtoras,

que 85% dos produtores utilizavam leite cru e que o leite pasteurizado com adição de fermento láctico selecionado era utilizado somente nas unidades produtoras fiscalizadas pela inspeção federal. Foi constatado que o aquecimento da massa era feito de três maneiras: adição de soro quente à massa; adição de água quente à massa e com vapor indireto. A salga era feita sempre pela adição de sal diretamente na massa e a embalagem era realizada à vácuo ou o produto era comercializado sem embalagem.

A elaboração de queijo de coalho, com a adição de coalho animal, ainda ocorre na região do Jaguaribe - CE, onde 50% dos produtores ainda utilizam pedaços do estômago de pequenos animais para coagular o leite (NASSU et al., 2001).

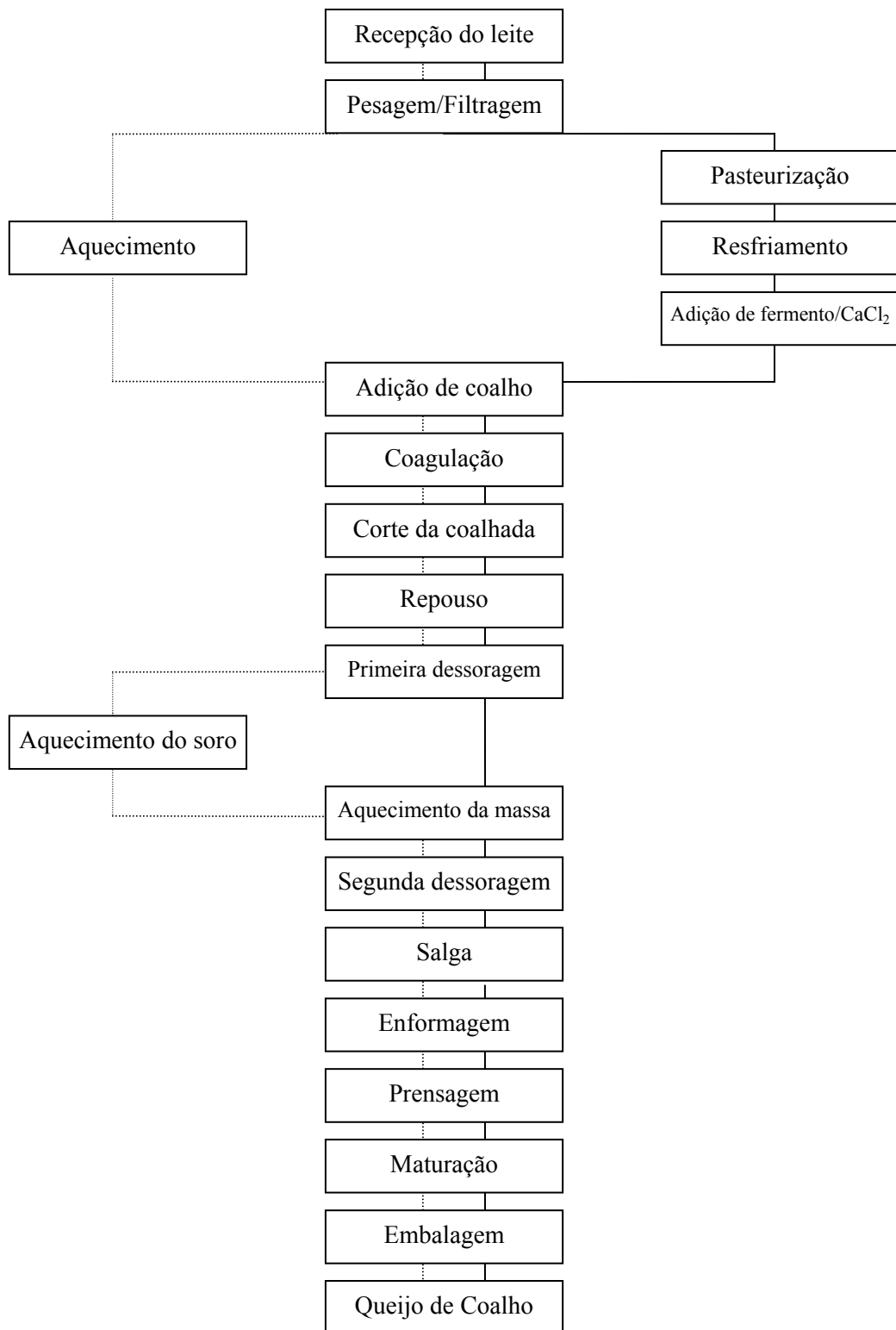


Figura 01. Fluxograma de processamento de queijo de coalho industrial (linha contínua) e artesanal (linha tracejada) fabricado no estado do Ceará (NASSU et al, 2001).

2.5 PARÂMETROS DE QUALIDADE EM QUEIJOS

A aparência, a textura e o sabor estimulam os sentidos e provocam vários graus de reações de desejo ou rejeição. Através de um processo complexo, o consumidor escolhe um alimento pelo seu nível de qualidade sensorial (VERRUMA-BERNARDI & DAMASIO, 1999) apud (JACK & PIGGOTT, 1991).

De acordo com CHAMORRO & LOSADA (2002), as características sensoriais descritas em queijos podem ser divididas em três grupos: características de aparência, de consistência ou textura e características olfato-gustativas.

Textura é a manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e superficiais dos alimentos, detectadas pelos sentidos da visão, audição, tato e cinestéticas (SZCZESNIAK, 2002).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a textura é definida como todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um alimento, perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos (ABNT, 1993).

A textura também pode ser definida como a manifestação sensorial da estrutura interna dos produtos em termos de: reação à força medida como propriedades mecânicas (dureza / firmeza, adesividade, coesividade, gomosidade, elasticidade, viscosidade), pelo sentido cinestético nos músculos da mão, dedos, língua, maxilar ou lábios; propriedades táteis, medidas com partículas geométricas (granulosa, arenosa, cristalina, flocosa) ou propriedades de umidade (molhada, seca) e de gordura (oleosa) pelos nervos táteis na superfície da pele da mão, lábios ou língua.

A classificação dos termos de textura para sólidos e semi-sólidos levou a um método de perfil de descrição da textura (TPA) aplicável para medidas sensoriais e instrumentais (BOURNE, 1978).

Os métodos instrumentais de análise de textura avaliam propriedades mecânicas a partir de forças aplicadas ao alimento tais como compressão, cisalhamento, corte e tensão. A Análise do Perfil de Textura (TPA) instrumental aplica sucessivas forças deformantes, numa simulação da ação de compressão e corte dos dentes durante a mastigação (LI et al., 1998).

As definições físicas e sensoriais das características de textura apresentadas por CIVILLE e SZCZESNIAK (1973) são mostradas na Tabela 01.

Definições dos parâmetros mecânicos de textura (CIVILLE & SZCZESNIAK, 1973):

Tabela 01. Definições das características de textura (CIVILLE & SZCZESNIAK, 1973).

Propriedades Primárias	Físicas	Sensoriais
Dureza	Força necessária para produzir uma certa deformação.	Força requerida para compressão de uma substância entre os dentes molares (para sólidos) ou entre a língua e o palato (para semi-sólidos).
Coesividade	Extensão a que um material pode ser deformado antes da ruptura.	Grau ao qual uma substância é comprimida entre os dentes, antes de romper.
Viscosidade	Velocidade de fluxo por unidade de força.	Força requerida para puxar um líquido da colher para a língua.
Elasticidade	Velocidade na qual um material deformado volta à condição não deformada, depois que a força de deformação é removida.	Grau para o qual um produto volta à sua forma original, depois da compressão com os dentes.
Adesividade	Energia necessária para superar as forças atrativas entre a superfície do alimento e a de outros materiais com os quais o alimento está em contato.	Força requerida para remover o material que adere à boca (palato) durante o processo normal de comer.
Propriedades secundárias	Físicas	Sensoriais
Fraturabilidade	Força pela qual o material fratura; um produto com alto grau de dureza e baixo grau de coesividade.	Força pela qual uma amostra esmigalha, racha ou quebra em pedaços.
Mastigabilidade	Energia requerida para mastigar um alimento sólido até a deglutição; é o produto – dureza x coesividade x elasticidade.	Tempo (segundos) requerido para mastigar uma amostra, a uma velocidade constante da aplicação de força, para reduzi-la à consistência adequada para a deglutição.
Gomosidade	Energia requerida para	Densidade que persiste durante a

	desintegrar um alimento semi-sólido até estar pronto para a deglutição; é o produto de baixo grau de dureza x alto grau de coesividade.	mastigação: energia requerida para desintegrar um alimento semi-sólido ao ponto ideal para a deglutição.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

A textura da massa tem importância vital tanto na comercialização como no consumo de queijos. Independentemente do tipo, pode-se dizer que a massa é a base das principais particularidades de um queijo, pois exerce função determinante na sua estabilidade (forma, tamanho, peso), na sua conservação, na diferenciação do próprio tipo (massa mole, semi-dura ou dura) e na apreciação da sua qualidade.

A textura da massa pode ser definida como sendo a forma na qual estão dispostas as partes que a compõem, independentemente do seu tamanho, e que lhe conferem características reológicas particulares. A estrutura e a consistência, elementos de definição da textura da massa, dependem não só das proporções quantitativas dos principais constituintes do queijo, mas também das condições em que estes se encontram ligados entre si (LOURENÇO NETO, 2002).

A cor é um dos principais parâmetros indicadores de qualidade e tem forte influência na aceitação do consumidor. Nas medidas instrumentais da cor de materiais opacos, a reflexão da luz sobre o objeto é detectada em escala de três elementos $L^*a^*b^*$ (sistema Hunter Lab e CIELAB), os quais removem a subjetividade envolvida na discussão de cor (RAPHAELIDES et al. 1998; OLIVO et al., 2001). Os resultados obtidos nas avaliações instrumentais de textura e cor, quando correlacionados à percepção humana, permitem compreender o significado dessas características na avaliação da qualidade sensorial do alimento (FREITAS et al., 2004).

2.6 ANÁLISE SENSORIAL

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT define Análise Sensorial como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993).

Por ser multidisciplinar, a avaliação sensorial envolve também outras disciplinas, enfatizando a base comportamental da percepção humana, incluindo a fisiologia, a psicologia, a estatística na análise dos resultados e o conhecimento da ciência e tecnologia dos alimentos (STONE & SIDEL, 1993).

Os métodos sensoriais podem ser divididos em analíticos (discriminativos e descritivos) e afetivos. Os métodos analíticos são utilizados em avaliações em que é necessária a seleção e/ou treinamento da equipe sensorial e em que é exigida uma avaliação objetiva, ou seja, na qual não são consideradas as preferências ou opiniões pessoais dos membros da equipe, como ocorre com os testes afetivos.

Os métodos discriminativos são aqueles que estabelecem diferenciação qualitativa e/ou quantitativa entre amostras (ABNT, 1993). Nos testes discriminativos, os julgadores de uma equipe atuam como instrumentos para detectar pequenas diferenças, podendo ser do tipo que avalia a diferença global entre amostras, ou do tipo direcional, onde o julgador indica se existe diferença em um determinado atributo (MEILGAARD et al., 1989; STONE & SIDEL, 1985).

Os métodos descritivos descrevem qualitativa e quantitativamente as amostras e utilizam escalas de intervalo ou de proporção (ABNT, 1993). Os métodos descritivos envolvem a detecção e descrição dos aspectos sensoriais qualitativos e quantitativos de um produto por painel treinado (MEILGAARD et al., 1987).

Os métodos afetivos são importantes, pois acessam diretamente a opinião (preferência e/ou aceitabilidade) do consumidor já estabelecido ou potencial de um produto, sobre características específicas do produto ou idéias sobre o mesmo e, por isso são também chamados de testes de consumidor (MEILGAARD et al., 1987).

2.6.1 Testes Afetivos em Estudos com Consumidores

Os testes sensoriais afetivos avaliam diretamente a opinião (preferência e/ou aceitabilidade) do consumidor. Esses testes têm a finalidade de determinar qual produto é o mais apreciado, e quais são as características sensoriais que dirigem a preferência de um certo público-alvo (STONE & SIDEL, 1993).

De acordo com a ABNT (1993), preferência sensorial é a expressão do estado emocional ou reação afetiva de um indivíduo que o leva à escolha de um produto sobre

outro(s). A aceitação de um produto é avaliada medindo-se o quanto o consumidor gosta ou desgosta do produto em questão. Entre os métodos sensoriais disponíveis para medir a aceitação e preferência dos consumidores com relação a um ou mais produtos, destacam-se a escala hedônica de nove pontos e a comparação pareada.

A escolha da preferência ou aceitação para um determinado teste afetivo deve estar baseada no objetivo do projeto. Se o projeto é especificamente designado para comparar um produto com outro, buscando melhorar o produto com a comparação, então um teste de preferência é indicado. Quando se pretende avaliar o quanto os consumidores gostam ou desgostam de um produto, um teste de aceitação é a escolha correta (MEILGAARD et al., 1987).

A escala hedônica estruturada de nove pontos foi desenvolvida e descrita por PERYAM & PILGRIM (1957), como uma maneira de medir a aceitação de um produto. Quando se utiliza a escala hedônica em testes afetivos envolvendo mais de um produto da mesma categoria, pode-se obter, por inferência, a ordem de preferência dos produtos pelos consumidores.

A escala hedônica é provavelmente o teste afetivo mais utilizado, pois possibilita calcular a média e a magnitude da diferença entre a aceitação dos produtos, construir a distribuição de frequência dos valores hedônicos e verificar possíveis segmentações de opiniões dos consumidores (STONE & SIDEL, 1993).

As escalas do ideal ou “*just right scales*” são escalas que permitem obter informação sobre qual seria a intensidade considerada como ideal pelo julgador ou porque ela não é ideal (muito forte ou muito fraca, por exemplo). Como essas escalas podem não ser balanceadas ou não regularmente espaçadas, dependentemente das intensidades específicas e conveniências para cada atributo na cabeça do consumidor, os dados obtidos não podem ser analisados pela média. Os dados devem ser analisados por histogramas de frequência, ou comparando a distribuição das respostas das amostras com as de uma amostra padrão ou de marca de sucesso pelo teste qui-quadrado (MEILGAARD et al., 1991).

2.6.2 Análise Sensorial Descritiva

A análise descritiva é uma metodologia sensorial que fornece informações qualitativas e quantitativas de produtos, baseada na percepção de um grupo de indivíduos qualificados,

considerando-se todas as sensações que são produzidas: visuais, olfativas, gustativas, táteis e auditivas (MEILGAARD et al., 1987; STONE & SIDEL, 1993).

Os resultados da análise descritiva fornecem uma descrição completa das similaridades e diferenças das propriedades sensoriais de um conjunto de produtos, bem como permitem identificar quais são os atributos importantes e que dirigem a aceitação do produto pelo consumidor, se associados a testes afetivos.

Na análise descritiva, além de caracterizar as propriedades sensoriais, o provador também avalia, através de uma escala, o grau de intensidade com que cada atributo está presente no alimento. Para tanto, os provadores devem ser treinados a usarem a escala de forma consistente com relação à equipe sensorial e as amostras durante todo o período de avaliação.

Entre os métodos descritivos mais conhecidos existem o Perfil de Sabor®, desenvolvido pela Companhia Arthur D. Little no final da década de 40 (CAIRNCROSS & SJOSTROM, 1950; CAUL, 1957), o Perfil de Textura® (BRANDT et al., 1963; SZCZESNIAK et al., 1963), a Análise Descritiva Quantitativa® (STONE et al., 1974) e os mais recentes: o método do Perfil Livre (WILLIAMS & LANGRON, 1984) e o método Spectrum® (MEILGAARD et al., 1987).

O método do Perfil de Sabor® envolve a análise de características de aroma e sabor percebidas no produto, suas intensidades, ordem de apresentação e gosto residual por um painel de quatro a seis provadores treinados (MEILGAARD et al., 1987).

Baseado nos princípios do método do Perfil de Sabor®, o método do Perfil de Textura® foi desenvolvido por Brandt e Szczesniak na *General Foods Corporation* para definir os parâmetros de textura de alimentos. Depois o método foi expandido por CIVILLE & SZCZESNIAK (1973) e CIVILLE & LISKA (1975) para incluir atributos descritores específicos para outros produtos.

Em resposta a insatisfação da maioria dos analistas sensoriais com a falta de tratamento estatístico dos dados obtidos com o Perfil de Sabor® ou métodos relacionados, a *Tragon Corporation* desenvolveu o método da Análise Descritiva Quantitativa®, que utiliza a análise estatística para determinar os termos apropriados, procedimentos e provadores para análise de um produto específico (MEILGAARD et al., 1987).

O método Spectrum® desenvolvido por G. V. Civille é pragmático e requer que toda a terminologia seja desenvolvida e levantada por uma equipe de provadores que tenha sido previamente exposta a princípios técnicos básicos relativos aos atributos avaliados.

O método do Perfil Livre desenvolvido por WILLIAMS & LANGRON (1984) assume que os provadores não diferem na forma de perceber as características sensoriais, mas sim na forma de descrevê-las. Essa técnica permite diminuir ou até eliminar as sessões de treinamento e o provador desenvolve seu próprio vocabulário sobre as percepções sensoriais.

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®), desenvolvida por STONE et al. (1974) surgiu como uma evolução da técnica de Perfil de Sabor, que é considerado um método qualitativo e semi-quantitativo que avalia apenas aroma e sabor e não aplica análise estatística.

A ADQ possui dois aspectos: o descritivo (descrição das percepções associadas ao produto) e o quantitativo (quantificação da intensidade dos atributos sensoriais na ordem em que são percebidos nos produtos).

A ADQ utiliza uma equipe de provadores selecionados e treinados, escala linear não estruturada, avaliação das amostras com repetições por provador e análise estatística dos dados, conforme as seguintes etapas:

- Pré-seleção de provadores baseada na disponibilidade e interesse em participar do estudo e avaliação da capacidade discriminativa através de testes de diferença.
- Desenvolvimento da terminologia descritiva onde cada provador avalia as amostras e descreve as sensações sensoriais percebidas em relação à aparência, aroma, sabor e textura. Após o levantamento dos termos, a equipe discute, define e elabora, em consenso, a lista final dos termos descritivos.
- Treinamento e seleção final, onde os provadores são treinados para avaliar os atributos definidos, aprendendo as definições e uso das referências propostas. Para seleção final, os provadores avaliam as amostras com repetições e os dados obtidos são estatisticamente avaliados por Análise de Variância (ANOVA) com duas fontes de variação: amostra e repetição. Os provadores apresentando boa capacidade discriminatória ($p_{\text{amostra}} < 0,30$), boa repetibilidade ($p_{\text{repetição}} \geq 0,05$) e consenso com o restante da equipe são selecionados, conforme sugerido por DAMÁSIO & COSTELL (1991).
- Avaliação das amostras com repetições, utilizando a ficha de avaliação descritiva e a lista de termos descritivos consensualmente desenvolvidas.
- Análise estatística dos resultados por ANOVA, gráficos do tipo “aranha” e técnicas multivariadas como a Análise de Componente Principal (ACP) (STONE & SIDEL, 1993).

As vantagens da ADQ sobre outros métodos são: a confiança no julgamento de uma equipe composta por 10 a 12 indivíduos treinados, ao invés de alguns poucos especialistas; o desenvolvimento de uma linguagem objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor; a equipe desenvolve em consenso a terminologia, implicando em maior concordância nos julgamentos e os produtos são avaliados codificados e com repetições, o que aumenta a significância estatística dos resultados.

2.6.3 Análise Estatística

A variabilidade dos dados coletados em estudos sensoriais requer o uso de técnicas estatísticas para que seja possível analisar os resultados e verificar a sua validade. Existem vários procedimentos estatísticos que são utilizados na interpretação de dados sensoriais como a distribuição de frequências em histogramas, a análise de variância (ANOVA) univariada ou multivariada e as técnicas multivariadas como a Análise de Componentes Principais, o Mapa de Preferência e a Análise de Agrupamento.

A Análise de Componentes Principais (ACP) é uma técnica estatística multivariada que tem a finalidade de identificar as interrelações ou similaridades entre um conjunto de variáveis, possibilitando reduzir o número original de variáveis a um número menor, chamado de componentes principais (CP's) (CARDELLO & MALLER, 1987).

Os gráficos gerados pela combinação dos componentes principais permitem a visualização das relações entre os atributos sensoriais e as amostras. Não há nenhum critério ou método estatístico que determine quantos CP's devem ser analisados, ficando a critério do pesquisador. Em geral, os gráficos dos dois ou três primeiros componentes principais, que explicam a maior parte da variabilidade entre as amostras, são suficientes para evidenciar as principais relações entre os atributos e separar as amostras em função de suas similaridades e diferenças.

Os atributos sensoriais são geralmente representados por vetores. Vetores adjacentes são altamente correlacionados, vetores opostos são negativamente correlacionados e vetores ortogonais, separados por ângulos de aproximadamente 90°, não são correlacionados. Os atributos representados por vetores cuja projeção no eixo do CP gerem componentes longas são importantes para explicar a variabilidade entre as amostras representada no respectivo eixo.

Amostras similares ocupam regiões próximas no gráfico e são caracterizadas pelos atributos cujos vetores se apresentam mais direcionados e próximos a elas. As amostras sensorialmente diferentes ocupam regiões distintas dentro do espaço sensorial descritivo (MUÑOZ et al., 1996).

A técnica denominada Mapa de Preferência foi desenvolvida no intuito de analisar os dados afetivos levando em consideração não apenas a média de aceitação do grupo de consumidores, mas a resposta individual do consumidor (MACFIE, 1996).

O Mapa de Preferência é essencialmente uma representação gráfica (*Multidimensional Scaling* - MDS) das diferenças de aceitação entre as amostras, permitindo a identificação de cada indivíduo e suas preferências em relação a tais amostras. O Mapa de Preferência pode ser dividido em duas categorias: interno, quando se constrói o espaço vetorial sobre dados de aceitação/ preferência gerados a partir de testes afetivos, e o externo, onde o espaço vetorial é construído com dados de análise descritiva ou outras caracterizações físico-químicas e, depois correlacionado com dados de aceitação (LAWLESS & HEYMANN, 1998).

O Mapa Interno de Preferência (MDPREF) é gerado a partir de uma matriz dos dados de aceitação de uma equipe de consumidores, sobre um mesmo conjunto de amostras (MacFIE & THOMSON, 1988).

Segundo BENASSI et al. (2004), a maioria dos autores que trabalha com o MDPREF utiliza a Análise de Componentes Principais (ACP) para avaliar a matriz de dados de aceitação. Considera-se que os indivíduos da ACP são os consumidores, e as variáveis as amostras, identificando a maior variação dentro dos dados de preferência para a extração dos componentes (SCHLICH & MCEWAN, 1992). Essa técnica promove a redução da dimensionalidade do conjunto original de variáveis, com a menor perda de informação possível, permitindo o agrupamento, em gráficos, de indivíduos que tenham comportamento análogo com relação às variáveis (CARNEIRO, 2001).

Alguns autores têm reportado, ainda, que a segmentação dos consumidores, realizada por uma Análise de Agrupamentos (AA), associada ao MDPREF poderia facilitar a discussão dos resultados de preferência (ARDITTI, 1997; VIGNEAU et al., 2001).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado nos laboratórios da Embrapa Agroindústria Tropical e do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

3.1 MATERIAL

3.1.1 Seleção e Coleta das Amostras

Para a seleção das amostras de queijo de coalho utilizadas neste estudo, foi realizada uma pesquisa prévia junto aos estabelecimentos comerciais localizados na cidade de Fortaleza, com o objetivo de levantar informações sobre as amostras disponíveis no mercado local.

Foram obtidos dados com relação aos locais de venda, principais marcas de queijo de coalho, identificação do produtor, caracterização da forma de apresentação do produto, tipo de embalagem, informações do rótulo, formato das peças, histórico de venda e preço por quilo.

Após o levantamento dessas informações foram selecionadas para este estudo sete amostras de queijo de coalho, todas produzidas no estado do Ceará. Três eram de fabricação industrial com selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou Estadual (SIE), e quatro elaboradas de forma artesanal, sem SIF ou SIE. A procedência e o tipo de fabricação das amostras utilizadas neste estudo estão descritos na Tabela 02.

Os critérios utilizados para a escolha das amostras de queijo de coalho levaram em consideração, além da fabricação no Estado, a regularidade de oferta, a tradição da marca no mercado, a forma de manter e apresentar o produto para a venda (sob refrigeração).

Os locais de venda nos quais as amostras foram obtidas incluíram padarias, supermercados, mercadinhos, lojas de produtos regionais e *delicatessen*.

Tabela 02. Procedência e tipo de fabricação das amostras de queijo de coalho utilizadas neste estudo.

Código da Amostra	Procedência	Tipo de fabricação*
A	Maranguape	Industrial com SIF
B	Morada Nova	Industrial com SIF
C	Jaguaribe	Industrial com SIE
D	Jaguaribe	Artesanal sem SIF/SIE
E	Jaguaribe	Artesanal sem SIF/SIE
F	Jaguaribe	Artesanal sem SIF/SIE
G	Jaguaribe	Artesanal sem SIF/SIE

*SIF: selo do Serviço de Inspeção Federal; SIE: selo do Serviço de Inspeção Estadual.

As sete amostras de queijo de coalho, previamente selecionadas, foram coletadas três vezes, em datas distintas. A primeira coleta foi utilizada nas análises microbiológicas estabelecidas pela legislação (BRASIL, 2001; BRASIL, 1996), objetivando garantir a segurança microbiológica das amostras, e no teste de aceitação, a segunda para a caracterização físico-química e a terceira para a análise descritiva.

Todas as amostras foram adquiridas em sua embalagem original, sem fracionamento no local de venda, sendo todas as peças de cada amostra pertencentes ao mesmo lote, ou com a mesma data de fabricação ou recebimento. As amostras artesanais comercializadas sem embalagem foram acondicionadas em sacos de polietileno.

O acondicionamento e transporte das amostras ocorreram em caixas térmicas contendo gelo. As amostras foram armazenadas sob temperatura de refrigeração (aproximadamente 10°C) até o momento das análises.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Caracterização Físico-Química das Amostras

3.2.1.1 Preparo das amostras

As amostras foram preparadas de acordo com os Métodos Oficiais de Análise da Association of Official Analytical Chemists – AOAC (AOAC, 1997).

Inicialmente, removeu-se toda a casca das peças de queijo com auxílio de uma faca de aço inoxidável. Em seguida foram amostradas várias porções de diferentes partes da peça, sendo cortadas em pequenos cubos que foram triturados em triturador para laboratório tipo *blender* até a obtenção de partículas de 2 a 3 mm de diâmetro. Depois de homogeneizado, o material foi acondicionado em becker e utilizado para as análises, realizadas em triplicata.

3.2.1.2 Análises físico-químicas

3.2.1.2.1 pH

A determinação eletrométrica do pH foi realizada em potenciômetro digital, marca Analyser, modelo 300M, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Pesaram-se 10 g de cada amostra, adicionando-se 100 mL de água destilada, seguido de homogeneização com bastão de vidro e remoção da camada superficial de gordura com auxílio de uma espátula, de acordo com as normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

3.2.1.2.2 Atividade de água (Aw)

A determinação da atividade de água foi realizada em aparelho medidor de atividade de água, marca Decagon Devices Inc., modelo Aqualab CX-2. As amostras foram trituradas e imediatamente colocadas no aparelho para leitura.

3.2.1.2.3 Umidade

A umidade das amostras foi determinada utilizando-se secagem prévia em Banho-Maria a 100°C e posterior secagem em estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura de 130°C, segundo AOAC, método 948.12 (AOAC, 1997).

3.2.1.2.4 Acidez

A acidez foi determinada pelo método titulométrico, AOAC 920.124 (AOAC, 1997). O resultado foi expresso como percentual de acidez em ácido láctico (g /100g amostra).

3.2.1.2.5 Gordura

O teor de gordura foi determinado a partir de amostra seca em estufa com circulação forçada de ar, através de extração com hexano em aparelho extrator semicontínuo do tipo Soxhlet, marca Tecnal, com o resultado expresso em porcentagem, segundo as normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

3.2.1.2.6 Cinzas

O teor de cinzas foi determinado pelo método gravimétrico, em mufla a 550°C. O resultado foi expresso como percentual de cinzas, método AOAC 935.42 (AOAC, 1995).

3.2.1.2.7 Cloretos

O teor de cloretos foi determinado diretamente na amostra pelo Método de Volhard. O resultado foi expresso como porcentagem de cloreto de sódio, conforme AOAC método 935.43 (AOAC, 1997).

3.2.1.2.8 Extrato seco total (EST)

O extrato seco total foi determinado em estufa com circulação forçada de ar a 102°C segundo normas do INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION – IDF, método 21B:1987. O resultado foi expresso como percentual de extrato seco total.

3.2.1.2.9 Gordura no extrato seco (GES)

A gordura no extrato seco foi obtida a partir do cálculo da razão entre os percentuais de gordura e extrato seco total, expresso em porcentagem, segundo a fórmula:

$$\text{GES} = (\text{Gordura} / \text{EST}) \times 100$$

3.2.1.2.10 Extrato seco desengordurado

O extrato seco desengordurado foi calculado a partir da diferença entre os percentuais de extrato seco total e de gordura, de acordo com a fórmula:

$$ESD = EST - \text{Gordura}$$

3.2.1.2.11 Nitrogênio total (NT), protéico (NP) e não protéico (NNP)

O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método micro Kjeldahl, conforme método AOAC 991.20 (1997). O conteúdo de nitrogênio não protéico, solúvel em ácido tricloroacético a 12%, foi determinado pelo método micro Kjeldahl, conforme método 991.21 da AOAC (1997). O nitrogênio protéico foi calculado segundo a fórmula mostrada, a partir da diferença entre os percentuais de nitrogênio total e nitrogênio não protéico, conforme AOAC (1997), método 991.23:

$$NP = NT - NNP$$

3.2.1.2.12 Proteína total (PT)

O teor de proteína total foi obtido multiplicando-se o percentual de nitrogênio total pelo fator de conversão 6,38, de acordo com a fórmula:

$$PT = NT \times 6,38$$

3.2.1.2.13 Índice de maturação (IM)

O índice de maturação, referindo-se à profundidade da proteólise, foi calculado a partir da divisão do nitrogênio não protéico pelo nitrogênio total de cada amostra, com o resultado multiplicado por 100, segundo a fórmula:

$$IM = (NNP / NT) \times 100$$

3.2.1.2.14 Cor

A determinação da cor instrumental foi realizada em colorímetro Minolta, modelo CR-300, utilizando o sistema CIELab, com medida da intensidade dos parâmetros L*

(luminosidade), a^* (vermelho a verde) e b^* (amarelo a azul). A medida da cor foi determinada na parte interna da peça de queijo, imediatamente após a retirada da embalagem e corte em metades. Foram realizadas três medições da cor com o aparelho previamente calibrado e obtida a média para cada um dos parâmetros.

3.2.1.2.15 Textura

Foi retirada uma fatia de três centímetros de espessura da peça de queijo. A fatia foi colocada sobre superfície plana e foram retirados dez cilindros da região lateral. Nas amostras cujas peças de queijo apresentavam menor altura, foram utilizadas duas fatias para obtenção dos cilindros.

Os cilindros de queijo foram extraídos utilizando-se vazador cilíndrico de aço inox com lâmina afiada na extremidade, diâmetro de 1,9 cm, fabricado especialmente para este teste. Os cilindros foram embalados em sacos de polietileno e acondicionados em recipiente isotérmico com gelo, por uma hora antes do início do teste. Antes de realizar o teste, as extremidades dos cilindros foram lubrificadas com óleo mineral. O perfil de textura foi obtido por teste de dupla compressão dos cilindros de queijo em analisador de textura TA-XT2i (Stable Micro Systems). As condições utilizadas nos testes foram: tipo de teste: Análise do Perfil de Textura (TPA); velocidade de pré-teste: 1,0 mm/s; velocidade de teste: 1,0 mm/s; velocidade de pós-teste: 1,0 mm/s; distância de compressão: 10 mm, equivalente a 50% de compressão; força de contato: 5,0 g; probe utilizado: cilindro de alumínio de 35 mm de diâmetro (P35). Os dados foram coletados no programa “Texture Expert for Windows 1.20” (Stable Micro Systems). Foram analisados os parâmetros dureza, coesividade, elasticidade, mastigabilidade e gomosidade. Com o uso do óleo mineral, o parâmetro adesividade foi desconsiderado, o mesmo ocorrendo com a fraturabilidade, já que os cilindros que se desintegraram durante o teste foram descartados e o teste desconsiderado. Para cada amostra foram realizadas sete repetições.

3.2.2 Análise Estatística

Os resultados das análises de caracterização físico-química foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância para verificar

diferenças entre as médias. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa estatístico Statistical Analysis Systems - SAS (SAS INSTITUTE INC, 1992).

3.2.3 Análise Sensorial de Aceitação e Preferência

3.2.3.1 Caracterização dos provadores

Inicialmente, para a caracterização dos provadores, foi aplicado um questionário de recrutamento com voluntários, incluindo funcionários, pesquisadores, estagiários e visitantes da Embrapa Agroindústria Tropical, além de estudantes da Universidade Federal do Ceará. Esse questionário continha perguntas sobre: faixa etária, nível de escolaridade, grau de gosto ou desgosto de queijos, frequência e formas de consumo de queijo de coalho. O modelo do questionário utilizado na caracterização de provadores encontra-se no Anexo 01.

3.2.3.2 Teste de aceitação

Os testes de aceitação foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria Tropical, em cabines individuais, sob condições de iluminação, ruídos e temperatura controlados. As sete amostras foram avaliadas por 78 provadores não treinados, consumidores do produto. Os testes foram realizados em duas sessões, com no máximo quatro amostras por sessão, seguindo um delineamento de blocos completos, balanceados com relação à ordem de apresentação das amostras (MACFIE et al., 1989).

As amostras foram servidas aos provadores de forma monádica seqüencial, exceto para a aparência. A avaliação da aparência foi realizada em bancada externa, sob luz branca. As metades das peças de queijo foram apresentadas aos provadores em bandejas com tampa, codificadas com números aleatórios de três dígitos.

Para a avaliação dos demais atributos, foram servidos dois cubos de aproximadamente 1,5 cm de aresta dentro de potes plásticos transparentes com tampa, uma hora após terem sido retiradas da geladeira, acompanhadas de biscoito tipo água e sal e água mineral para remoção do sabor residual e lavagem do palato.

Utilizou-se escala hedônica estruturada verbal de nove pontos, variando de desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo para avaliação da aceitação da aparência, aceitação global,

aroma, sabor e textura. Também foi solicitado aos provadores que descrevessem o que mais gostaram e o que menos gostaram nas amostras de um modo global.

O teor de sal foi avaliado utilizando-se a escala do ideal de nove pontos, variando de extremamente menos salgado que o ideal a extremamente mais salgado que o ideal. O modelo da ficha utilizada na aplicação do teste de aceitação está apresentado no Anexo 02.

3.2.3.3 Análise dos resultados

Para a análise dos dados, as categorias (valores hedônicos) foram associadas a valores numéricos, variando de 1 = desgostei muitíssimo a 9 = gostei muitíssimo. As categorias da escala do ideal também foram associadas a valores numéricos que variaram de -4 = extremamente menos salgado que o ideal; zero = ideal e 4 = extremamente mais salgado que o ideal.

Os dados obtidos nos testes de aceitação das amostras foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA), considerando-se como causas de variação amostra, provador e sessão, e teste de médias de Tukey a 5% de significância. Utilizou-se o programa estatístico Statistical Analysis Systems - SAS (SAS INSTITUTE INC., 1992).

Histogramas de frequência dos valores hedônicos e da escala do ideal foram construídos para representar a distribuição dos valores obtidos para cada amostra por atributo. Foi realizada uma representação gráfica das notas médias atribuídas pela equipe de provadores aos atributos avaliados no teste em que se utilizou a escala hedônica.

Para analisar os dados hedônicos, levando-se em consideração a resposta individual e não somente a média da equipe, foi também empregada a técnica multivariada Mapa Interno de Preferência, gerado pela técnica de Análise de Componentes Principais (ACP).

Uma Análise de Agrupamento (AA) foi também realizada em separado utilizando-se a opção de Dendrograma no programa estatístico XLSTAT 2006.

3.2.4 Análise Sensorial Descritiva

O perfil sensorial de cada uma das amostras de queijo de coalho foi determinado empregando-se a Análise Descritiva Quantitativa (STONE et al., 1974) modificada de acordo com as seguintes etapas: recrutamento e pré-seleção de provadores; desenvolvimento da terminologia descritiva e treinamento dos provadores; seleção final da equipe de provadores; avaliação das amostras e análise estatística.

3.2.4.1 Recrutamento e pré-seleção de provadores

Inicialmente foi realizado um recrutamento entre estagiários e funcionários da Embrapa Agroindústria Tropical, identificando consumidores de queijo de coalho, de preferência com experiência prévia em análise descritiva e com interesse em participar da equipe de provadores. Utilizou-se o questionário de recrutamento mostrado no Anexo 03, abrangendo itens sobre faixa etária, disponibilidade de horário, períodos de férias, condição de saúde e habilidades descritiva e no uso de escalas. Cinquenta e quatro indivíduos devolveram o questionário de recrutamento devidamente preenchido.

Após a análise dos questionários, selecionaram-se 47 respondentes apresentando boa saúde, disponibilidade de tempo, habilidade descritiva, boa habilidade na utilização de escalas e manifestando aceitação pelo produto.

Durante a pré-seleção, o poder discriminativo (capacidade de diferenciar amostras sensorialmente) foi avaliado utilizando-se testes triangulares e a análise sequencial de Wald (SHIROSE & MORI, 1984). Foram utilizadas três amostras de queijo de coalho, a amostra C deste estudo e mais duas outras amostras comerciais, e formados dois pares. No primeiro par (amostra C e uma comercial) as amostras apresentavam diferenças sensoriais mais perceptíveis entre si, principalmente com relação à textura e sabor. No segundo par, formado pelas duas amostras comerciais, as diferenças eram com relação aos gostos ácido e amargo e sabor amanteigado, no entanto, apresentavam um maior grau de dificuldade na percepção das diferenças.

Cada um dos 47 provadores que realizou os testes recebeu, três amostras de queijo de coalho, sendo duas iguais e uma diferente. Foi solicitado aos provadores que avaliassem as amostras da esquerda para direita e indicassem qual delas diferia das demais (Anexo 04). As amostras foram avaliadas uma hora depois de retiradas da geladeira e os testes realizados em

cabines individuais sob luz vermelha, com utilização de água e biscoito como carreadores de sabor entre os triangulares.

Os testes foram realizados em diferentes sessões (dois triangulares por sessão), sendo o primeiro par de amostras utilizado nas duas primeiras, e o segundo par utilizado nas demais sessões. Os provadores realizaram até dez testes triangulares, com um número mínimo necessário para aprovação de quatro acertos nos quatro primeiros testes, segundo os seguintes parâmetros pré-fixados para a análise seqüencial:

p_0 : máxima inabilidade aceitável (probabilidade de acertar ao acaso) = $1/3 = 0,33$

p_1 : mínima habilidade aceitável = $2/3 = 0,66$

α : probabilidade de aceitar um candidato sem acuidade = 0,05

β : probabilidade de rejeitar um candidato com acuidade = 0,20

n : número mínimo de testes corretos necessários para aceitar o candidato.

As equações das retas de aceitação e rejeição que definiram as regiões críticas para a seleção dos provadores, obtidas no plano seqüencial triangular gráfico foram:

Aceitação: $A = 2,0 + 0,5n$

Rejeição: $R = -1,12 + 0,5n$

A Figura 02 mostra o gráfico utilizado na análise seqüencial para pré-seleção de provadores.

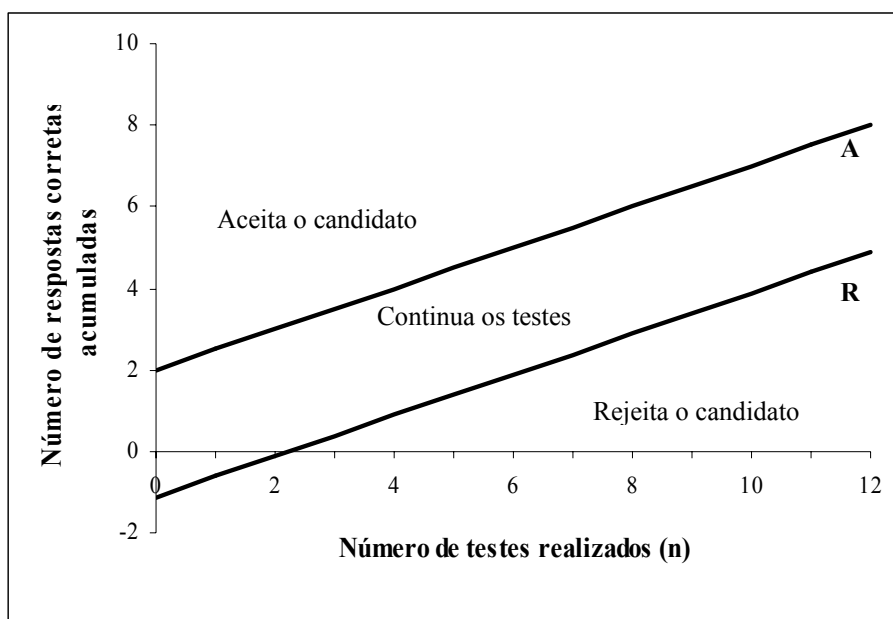


Figura 02. Retas de aceitação e rejeição dos candidatos, utilizadas na análise seqüencial para pré-seleção de provadores.

Dos 47 provadores que realizaram os triangulares, 23 atingiram a zona de aceitação do candidato, sendo considerados aprovados na análise do poder discriminativo. Como o número de candidatos aprovados foi considerado suficiente para iniciar a etapa seguinte de levantamento da terminologia, os demais candidatos que permaneceram na região de indecisão do gráfico foram comunicados e tiveram seus nomes colocados numa lista para possíveis testes futuros.

3.2.4.2 Desenvolvimento da terminologia descritiva e treinamento dos provadores

a) Levantamento de termos

O levantamento dos termos descritivos das amostras foi realizado com os provadores previamente selecionados, utilizando o Método Rede ou Grid segundo MOSKOWITZ (1983). Foram empregadas as amostras A, C e D, escolhidas para representar o universo de variação entre as amostras a serem analisadas, por apresentarem diferenças marcantes quanto às características sensoriais.

As amostras foram apresentadas em pares aos provadores, num total de três (AC, CD e AD), sendo um par por sessão. Foi solicitado a eles que descrevessem as similaridades e as diferenças percebidas entre as amostras com relação à aparência, aroma, sabor e textura, utilizando uma ficha para levantamento de termos, apresentada no Anexo 05. Nessa fase, os provadores foram orientados a escrever livremente, procurando sempre descrever as diferenças e semelhanças percebidas.

Os testes foram realizados em cabines individuais, sob luz branca, mantendo-se a mesma ordem de apresentação para todos os provadores. As amostras foram servidas simultaneamente, cortadas em cubos de 1,5 cm de aresta, sendo dois cubos por amostra, dentro de potes transparentes com tampa, codificados com números de três dígitos aleatorizados.

A partir dos termos individuais foi elaborada uma lista contendo todos os termos descritivos que foram levantados, associados à frequência com que foram mencionados. Foram realizadas discussões em grupo, sob a supervisão de um moderador, com o objetivo de avaliar os termos levantados, agrupar os semelhantes, selecionar o termo representante de cada grupo, decidir pela eliminação daqueles que não eram percebidos pela maioria dos

provedores. Após as primeiras discussões em grupo, chegou-se a uma lista contendo 36 termos gerados.

b) Avaliação de similaridades

Nesta etapa foi utilizada uma ficha de avaliação de similaridade (Anexo 06), com o objetivo de verificar o grau de similaridade entre os termos, possibilitando eliminar ou agrupar aqueles considerados semelhantes.

Na ficha, todos os termos gerados para aparência, aroma, sabor e textura foram tabulados, sendo solicitado aos provedores que indicassem, de acordo com uma escala estruturada variando de zero = nenhuma similaridade, até 3 = grande similaridade, o grau de similaridade entre eles.

As notas atribuídas pelos provedores para cada par de atributos foram analisadas e obtida a média da equipe. Os pares que obtiveram nota média maiores que 1 = pequena similaridade, foram discutidos em reunião subsequente para decisão, em consenso, pelo agrupamento ou não. Após discussão em grupo, chegou-se a uma lista contendo 18 termos.

c) Definições e referências

A partir da lista com os termos selecionados, os provedores utilizaram uma ficha de levantamento de definições e referências (Anexo 07) para propor suas próprias definições e indicar materiais que servissem como exemplos de referências para os termos.

As respostas individuais foram tabuladas, obtendo-se uma lista com todas as definições e materiais para referências sugeridos. Foi realizada uma seleção dos materiais citados, os quais foram adquiridos e apresentados aos provedores nas próximas reuniões.

Em cada reunião com a equipe foram discutidos os termos de duas classes de atributos, iniciando com aparência e aroma, depois sabor e textura. Os materiais foram mostrados aos provedores e estes orientados a analisá-los e anotar suas impressões sobre cada um, indicando se poderiam ou não ser utilizados como referências, e quais eram mais fracos ou mais fortes que os extremos da escala.

As opiniões de cada provedor foram registradas, verificando-se quais materiais seriam utilizados como referências e descartando-se os demais. Nas reuniões seguintes, a equipe

definiu em consenso as referências utilizando os materiais indicados e também outros materiais que foram propostos.

Nessa fase, os atributos aroma e sabor de ranço foram eliminados da lista de termos, após consenso da equipe, por não considerá-los atributos importantes para compor o perfil sensorial de queijo de coalho e devido também à dificuldade de alguns provadores em identificar tais características nas amostras.

d) Elaboração da lista com a terminologia descritiva e ficha de avaliação

Após escolher as referências e conceituar todos os termos, a equipe definiu os termos de intensidade que iriam ancorar as extremidades de cada escala. Quando o termo descritivo tinha a possibilidade de não estar presente em alguma das amostras, no extremo inferior da escala foi utilizada a palavra “nenhum”.

Todos os termos descritivos com suas respectivas definições e referências foram organizados numa lista, que foi entregue a cada provador para ser usada nas etapas seguintes.

A ficha de avaliação descritiva contendo todos os termos descritivos foi elaborada em consenso, utilizando uma escala linear não estruturada de 9 cm, ancorada nos extremos com os termos de intensidade anteriormente escolhidos.

Como uma última etapa de treinamento, todos os provadores analisaram todas as referências escolhidas e verificaram se estavam de acordo com todas as definições.

3.2.4.3 Seleção final da equipe de provadores

A seleção final foi realizada com apenas 14 provadores dos 23 pré-selecionados, devido a desistência de 9 membros da equipe. Foram avaliadas três amostras (C, D e outra marca comercial), selecionadas por apresentarem variação moderada entre os atributos sensoriais, utilizando a ficha de avaliação e a lista com a terminologia descritiva, definições e referências desenvolvidas na etapa anterior.

Todas as referências foram dispostas em bancada, separadas por atributo, e ficaram sempre disponíveis para avaliação pelos provadores. As referências da cor amarela foram mantidas sobre cartolina branca para evitar interferências da cor da bancada. Os provadores eram incentivados a experimentar as referências sempre antes de iniciar as avaliações e todas as vezes que tivessem dúvida.

Os testes foram realizados em cabines individuais sob luz branca, em condições controladas de ruídos e temperatura. As amostras foram servidas à temperatura ambiente, de forma monádica, cortadas em cubos de 1,5 cm de aresta, dois cubos por amostra, dentro de potes transparentes cobertos com tampa e codificados com números aleatórios de três dígitos. Os provadores foram orientados a avaliar a cor das amostras sob superfície branca, utilizando a cartolina que foi fixada em cada cabine.

Cada amostra foi servida com três repetições para cada provador, seguindo um delineamento de blocos completos casualizados. Foram realizadas três sessões, cada uma com três amostras, sendo servida água mineral e biscoito tipo água e sal entre as amostras.

Os resultados individuais de cada provador, para cada atributo foram estatisticamente avaliados por análise de variância (ANOVA), tendo como fontes de variação amostras e repetições. Os critérios utilizados na seleção de provadores foram: poder discriminativo, reprodutibilidade nos julgamentos e consenso com a equipe. Os níveis de significância (p) dos valores de $F_{amostra}$ e $F_{repetição}$ foram computados para cada provador, em cada atributo. Provadores que mostraram boa capacidade discriminatória ($p_{amostra} < 0,50$), boa reprodutibilidade ($p_{repetição} \geq 0,05$) e consenso com a equipe para a maior parte dos atributos avaliados, foram selecionados para compor a equipe sensorial descritiva, segundo metodologia proposta por DAMASIO & COSTELL (1991).

4.3.2.2.4 Avaliação das amostras

Para o desenvolvimento do perfil sensorial das amostras de queijo de coalho, os dez provadores selecionados avaliaram as sete amostras com três repetições para cada uma. Foi utilizada a ficha de avaliação, a lista com as definições dos termos descritivos e as referências estabelecidas disponíveis para consulta.

As amostras foram avaliadas em sete sessões, sendo servidas três amostras em cada sessão. A distribuição ocorreu segundo o planejamento experimental de blocos incompletos balanceados, plano 11.7 (COCHRAN & COX, 1957), mostrado na Tabela 03.

A ordem de apresentação das três amostras, dentro de cada sessão, foi balanceada entre os provadores com o objetivo de minimizar o efeito da ordem de apresentação nos julgamentos dos provadores. As amostras foram servidas de forma monádica, acompanhadas de biscoito tipo água e sal para remoção de sabor residual e água para lavagem do palato. Foram seguidos os mesmos critérios e mantidas as mesmas condições empregadas durante o

preparo e a apresentação das amostras usados na etapa de seleção de provedores, descrita anteriormente.

Tabela 03. Planejamento experimental* utilizado na avaliação das amostras.

Sessão	Amostras
1	A, B, D
2	B, C, E
3	C, D, F
4	D, E, G
5	E, F, A
6	F, G, B
7	G, A, C

* Parâmetros: K (número de amostras por sessão) = 3; B (número de sessões) = 7; R (número de repetições por amostra) = 3; λ (número de vezes que duas amostras aparecem juntas numa mesma sessão) = 1.

3.2.4.5 Análise estatística

Os dados sensoriais obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com dois fatores (amostra e provedor), com interação entre amostra e provedor para cada um dos atributos sensoriais levantados. Foi realizado o teste de médias de Tukey a 5% de significância e também Análise de Componentes Principais. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE INC., 1992).

Utilizou-se a representação gráfica para visualização do perfil sensorial das amostras (gráfico aranha) e o comportamento dos provedores (nota atribuída por cada provedor em cada atributo), durante a avaliação das amostras.

Uma análise de correlação foi também realizada entre as médias dos termos descritivos com a finalidade de detectar possíveis correlações positivas e/ou negativas existentes entre os atributos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS AMOSTRAS

Os resultados das análises físicas e químicas por tipo de processamento e para as sete amostras de queijo de coalho estudadas encontram-se nas Tabelas 04 e 05.

Pela Tabela 04 pode-se verificar que as amostras estudadas apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de significância entre si para todos os parâmetros avaliados. Os dois tipos de processamento também diferiram significativamente, com exceção dos parâmetros umidade, gordura e extrato seco total.

O pH das amostras variou de $5,20 \pm 0,02$ a $7,03 \pm 0,01$. Os queijos provenientes do processamento industrial apresentaram pH estatisticamente mais elevado, tendo a amostra A apresentado o valor mais alto.

Considera-se a determinação do pH importante para a caracterização de queijos devido a sua influência na textura, na atividade microbiana e na maturação, onde ocorrem reações químicas que são catalisadas por enzimas provenientes do coalho e da microbiota que dependem do pH. De acordo com MUNCK (2004), o queijo tem um pH alto (5,7 quando se usa fermento, chegando a 6,5 quando não se usa fermento) criando condições favoráveis para as bactérias contaminantes se desenvolverem.

A atividade de água variou de $0,944 \pm 0,001$ a $0,979 \pm 0,002$. As amostras B e C, ambas industrializadas, apresentaram as maiores médias. As amostras artesanais obtiveram médias inferiores para atividade de água, quando comparadas às industrializadas. Valores elevados de atividade de água tornam os queijos mais susceptíveis ao desenvolvimento microbiano.

Quanto maior o teor de umidade de um queijo, mais rápido ocorrerá a proteólise, tendo como consequência a modificação da consistência e do sabor do queijo. Como se observa na tabela, a umidade não demonstrou variação entre os tipos de processamento industrial e artesanal, mas sim entre as amostras. Apesar da variação observada com relação ao percentual de umidade, todas as amostras estão de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho que estabelece uma faixa de 39 a 54,9% (BRASIL, 2001). As amostras A, C, D, E e G se classificam, de acordo com o Regulamento Técnico de Qualidade e Identidade de Queijos (BRASIL, 1996), como queijos de média umidade (36 a 45,9%), enquanto as amostras B e F que apresentaram umidade de 50,45% e

50,33%, respectivamente, podem ser consideradas como de alta umidade por estarem dentro da faixa de 46 a 54,9%. O teor de umidade também está ligado ao tempo de conservação do queijo, sendo que os queijos mais desidratados são mais duros e de maior conservação.

O teor de gordura de um queijo é melhor analisado quando expresso em relação ao extrato seco total, impedindo-se que ocorram variações ocasionadas por uma eventual perda de umidade. Com relação à gordura no extrato seco, apesar das variações, todas as amostras encontravam-se dentro da faixa de variação estabelecida no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho que estabelece de 35 a 60%, sendo classificados como queijos semigordos (25 a 44,9%) ou gordos (45 a 59,9). Das amostras analisadas, as amostras B, C e F, que apresentaram percentuais de gordura no extrato seco mais baixos, caracterizaram-se como queijos semigordos, enquanto as demais (A, D, E e G) foram classificadas como queijos gordos.

A acidez percentual expressa em ácido láctico variou de $0,25\% \pm 0,00$ a $2,57\% \pm 0,19$. As amostras artesanais apresentaram acidez mais elevada que as amostras industrializadas. A acidez, decorrente da produção de ácido láctico a partir da degradação da lactose pelas bactérias, tem influência direta no pH e na expulsão de soro da massa durante a fabricação e na fase inicial da cura. Em estudo realizado por PEREZ (2005), utilizando amostras de queijo de coalho industrializadas, adquiridas na cidade de Campinas, SP, as médias obtidas para acidez foram bem similares com aquelas obtidas neste estudo para as três amostras industriais, variando de 0,18 a 0,50%.

O teor de cloreto de sódio é um dos fatores que mais afetam a qualidade do queijo, desempenhando funções como proteção contra o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, complementação da dessoragem e formação da casca, efeito potencializador do sabor, regulação da maturação e solubilização das proteínas, melhorando a textura. O teor de sal exerce influência direta sobre o desenvolvimento microbiano, sendo fator condicionante para a proteólise. Possivelmente o maior percentual de sal observado na amostra G (3,93%) tenha exercido influência no menor índice de maturação apresentado pela amostra. As amostras artesanais apresentaram teores de sal estatisticamente superiores aos das amostras industrializadas.

O percentual de cinzas variou de $3,59 \pm 0,03$ a $5,47 \pm 0,08$ %. Como esperado, as amostras com menores teores de sal (B e C) apresentaram as menores percentagens de cinzas.

A porcentagem de proteína variou de $20,16 \pm 0,13$ a $23,50 \pm 0,13$ % entre as amostras, sendo estatisticamente superior nas industrializadas. As amostras B, D, E e G não diferiram entre si ao nível de 5%, enquanto a amostra A obteve o maior percentual de proteína.

Com relação ao teor de nitrogênio não protéico, que indica a quantidade de nitrogênio que não está ligado nas proteínas, os valores variaram de 0,10 a 0,16%. As amostras artesanais apresentaram percentual de nitrogênio não protéico inferior às industrializadas.

Os maiores índices de maturação foram observados nas amostras de processamento industrial. A adição do fermento lácteo no processamento industrial, bem como a estocagem em câmara por breve período antes da comercialização podem estar relacionadas com a elevação nos índices. O índice de maturação mostra o desdobramento do nitrogênio total em formas de nitrogênio solúvel, devido à degradação das caseínas. A profundidade da maturação abrange as substâncias nitrogenadas de baixo peso molecular acumuladas durante o processo, sendo característicos produtos como aminoácidos, oligopeptídios, aminas (GUTIERREZ et al., 2004).

Tabela 04. Médias e desvios padrão das características físico-químicas das amostras de queijo de coalho e dos tipos de processamento.

Determinações	Processamento / Amostras						
	Industrial			Artesanal			
	A	B	C	D	E	F	G
pH	6,33a			5,84b			
	7,03a (±0,01)	6,14c (±0,006)	5,81e (±0,02)	5,98d (±0,03)	5,20f (±0,02)	6,25b (±0,04)	5,93d (±0,02)
Atividade de água	0,968a			0,955b			
	0,955d (±0,002)	0,979a (±0,002)	0,972b (±0,001)	0,944e (±0,001)	0,954d (±0,001)	0,968c (±0,001)	0,956d (±0,001)
Umidade (%)	44,34a			44,52a			
	39,21d (±0,10)	50,45a (±0,32)	43,37c (±0,06)	39,14d (±0,13)	44,25b (±0,44)	50,33a (±0,18)	44,36b (±0,07)
Gordura (%)	24,83a			26,88a			
	28,47a (±0,16)	20,99e (±0,02)	25,04c (±0,23)	28,44a (±0,26)	28,66a (±0,04)	22,65d (±0,14)	27,78b (±0,07)
Gordura no extrato seco (%)	44,57b			48,32a			
	48,15b (±2,14)	42,07c (±0,11)	43,49c (±1,45)	48,53b (±0,45)	52,17a (±0,10)	43,03c (±0,23)	49,55b (±0,22)
Extrato seco total (%)	55,65a			55,56a			
	59,20a (±2,49)	50,12d (±0,52)	57,63ab (±2,47)	58,60a (±0,06)	54,92bc (±0,04)	52,65cd (±0,57)	56,07ab (±0,11)
Extrato seco desengordurado (%)	30,82a			28,68b			
	30,73ab (±2,53)	29,14abc (±0,49)	32,59a (±2,25)	30,16ab (±0,28)	26,27c (±0,07)	30,00ab (±0,44)	28,29bc (±0,18)
Cinzas (%)	4,10b			4,68a			
	5,03b (±0,03)	3,69f (±0,05)	3,59f (±0,03)	5,47a (±0,08)	4,46d (±0,22)	4,12e (±0,02)	4,69c (±0,03)
Acidez (%)	0,42b			1,29a			
	0,25e (±0,00)	0,52d (±0,02)	0,49d (±0,03)	1,17b (±0,09)	2,57a (±0,19)	0,57d (±0,04)	0,87c (±0,07)
Cloreto de sódio (%)	2,38b			3,30a			
	2,79d (±0,03)	2,21e (±0,07)	2,15e (±0,06)	3,45b (±0,06)	3,07c (±0,03)	2,75d (±0,23)	3,93a (±0,05)
Proteína (%)	22,49a			20,70b			
	23,50a (±0,13)	21,08cd (±0,25)	22,90ab (±0,41)	21,81bc (±0,20)	20,67cd (±1,15)	20,16d (±0,13)	20,53cd (±0,20)
Nitrogênio total (%)	3,53a			3,24b			
	3,68a (±0,02)	3,31cd (±0,04)	3,59ab (±0,06)	3,42bc (±0,03)	3,24cd (±0,18)	3,16d (±0,02)	3,22cd (±0,03)
Nitrogênio protéico (%)	3,38a			3,14b			

	3,52a (±0,01)	3,16bc (±0,02)	3,45a (±0,06)	3,31ab (±0,01)	3,13bc (±0,19)	3,05c (±0,01)	3,12bc (±0,03)
Nitrogênio não-protéico (%)	0,15a			0,11b			
	0,16a (±0,02)	0,14a (±0,01)	0,14a (±0,00)	0,11b (±0,01)	0,11b (±0,01)	0,11b (±0,01)	0,10b (±0,00)
Índice de maturação (%)	4,22a			3,25b			
	4,43a (±0,66)	4,33a (±0,41)	3,90ab (±0,07)	3,21b (±0,39)	3,30b (±0,47)	3,37b (±0,35)	3,10b (±0,02)

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Desvios-padrão apresentados entre parênteses.

Com relação às medidas instrumentais de cor e textura apresentadas na Tabela 05, houve diferença significativa entre as amostras para todos os parâmetros, e entre os tipos de processamento quanto à cor (parâmetro a*) e coesividade.

Na determinação da cor, o parâmetro L* indica a luminosidade e se refere à capacidade do objeto em refletir ou transmitir luz, variando numa escala de zero a 100. Quanto maior o valor de L*, mais claro o objeto. O parâmetro a* varia da cor verde (de -60 a zero) ao vermelho (de zero a + 60), enquanto o b* varia do azul (de -60 a zero) ao amarelo (de zero a + 60).

Os valores de L* variaram de 85,30 a 91,16 e as amostras B e F foram consideradas as mais claras, enquanto a amostra A destacou-se como a mais escura. Não foi verificada diferença significativa entre os processos. O valor de b* positivo que representa a intensidade de cor amarela também variou entre as amostras, sendo que a amostra B, uma das mais claras, obteve a menor intensidade de amarelo (17,31), enquanto a amostra A, mais escura, obteve o maior valor para o parâmetro b* (24,76).

Os parâmetros medidos na análise do perfil de textura variaram entre as amostras, com destaque para as amostras A e D que apresentaram as maiores médias para dureza e mastigabilidade, caracterizando-se como amostras mais firmes, que apresentam maior resistência à mastigação. As características observadas na textura das amostras A e D possivelmente estão relacionadas com os menores percentuais de umidade apresentados por essas amostras. Os parâmetros com maior variação entre as amostras foram elasticidade e coesividade.

A variabilidade encontrada nos resultados da caracterização físico-química das amostras também tem sido citada por outros autores ao pesquisar queijos de coalho produzidos não só na região Nordeste, mas em outros estados como São Paulo (FEITOSA, 1984; NASSU et al., 2001; SEBRAE, 1998; SENA et al., 2000; PEREZ, 2005).

As variações percebidas principalmente quanto aos teores de umidade e gordura, além de outros constituintes evidenciam a falta de padronização do produto e as diferentes metodologias empregadas no processamento.

Tabela 05. Características de cor e textura instrumentais das amostras de queijo de coalho e dos tipos de processamento.

Determinações	Processamento / Amostras						
	Industrial				Artesanal		
	A	B	C	D	E	F	G
Cor instrumental							
Parâmetro L*	88,71a				88,80a		
	85,30e (±0,25)	91,16a (±0,74)	89,68bc (±0,16)	87,77d (±0,55)	88,10d (±0,88)	90,69ab (±0,34)	88,63cd (±0,26)
Parâmetro a*	-2,06b				-1,71a		
	-2,09d (±0,08)	-2,09d (±0,07)	-2,00cd (±0,11)	-1,75b (±0,08)	-1,47a (±0,09)	-1,78b (±0,03)	-1,84bc (±0,13)
Parâmetro b*	20,35a				20,69a		
	24,76a (±0,52)	17,31d (±0,23)	18,98c (±0,59)	23,98a (±0,30)	18,54c (±0,18)	20,25b (±0,38)	20,00b (±0,37)
Textura instrumental							
Dureza (N)	36,28a				35,87a		
	58,86a	20,27b	29,71b	56,24a	25,80b	26,63b	34,81b
Elasticidade	0,84a				0,85a		
	0,84b	0,85ab	0,83b	0,89a	0,79c	0,85b	0,86ab
Coesividade	0,63a				0,58b		
	0,67a	0,59abc	0,64ab	0,63ab	0,49c	0,65a	0,53bc
Mastigabilidade (N)	19,72a				18,33a		
	33,01a	10,23b	15,93b	31,68a	10,22b	14,85b	16,55b

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

4.2 ANÁLISE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO E PREFERÊNCIA

4.2.1 Caracterização dos Provedores

Dos 78 indivíduos que responderam aos questionários de recrutamento distribuídos e realizaram as duas sessões dos testes, 39,7% era do sexo masculino e 60,3% do sexo feminino. Com relação à faixa etária, 80,8% pertencia a faixa entre 18 e 35 anos (Figura 03). O grau de escolaridade da maioria dos provedores, cerca de 88,5%, era de pelo menos o ensino superior incompleto (Figura 04).

Quanto ao grau de gosto ou desgosto por queijos, todos os provedores indicaram gostar de queijo de coalho, atribuindo notas dentro da faixa de aceitação da escala utilizada, variando entre gosto ligeiramente a gosto muito. Apenas 2,2% dos provedores do sexo feminino assinalaram opinião dentro da faixa de indecisão, equivalente a nem gosto, nem desgosto da escala (Figura 05).

Também foi pesquisado o grau de gosto ou desgosto para o queijo mussarela e o minas por serem os dois queijos de maior consumo no país. Para o queijo mussarela (Figura 06), 94,8% dos provedores deram notas dentro da faixa de aceitação, 3,9% na faixa de indecisão e 2,1% dos provedores do sexo feminino indicou desgostar ligeiramente. O resultado da consulta sobre o queijo minas mostrou que 87% dos provedores obtiveram notas na faixa de aceitação e 5,7% dentro da faixa de rejeição (Figura 07).

A frequência de consumo diário de queijo de coalho foi a mesma para os dois sexos, aproximadamente 13%. A frequência mais apontada entre os homens (33%) foi para consumo de 1 vez por semana, enquanto a maioria das mulheres (37%) indicou consumir o produto de 2 a 3 vezes por semana (Figura 08).

O modo ou formas de consumo predominantes entre os provedores foram cru (22,6%) e cru e assado (48,4%), como apresentado na Figura 09.

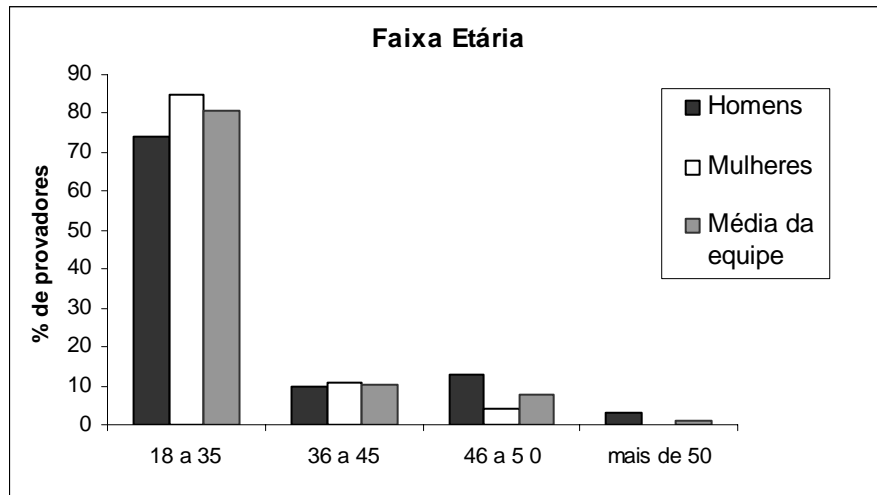


Figura 03. Distribuição de idade dos provedores divididos pelo sexo.

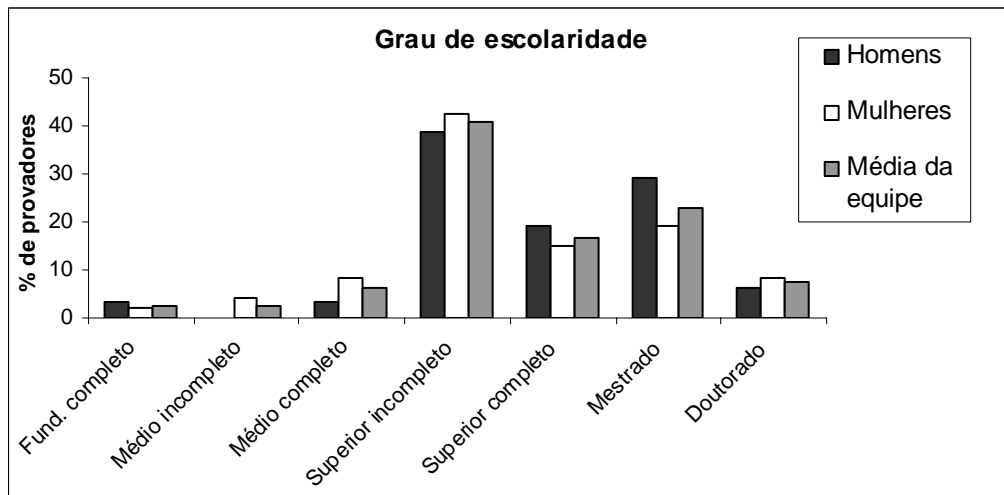


Figura 04. Grau de escolaridade dos provedores.

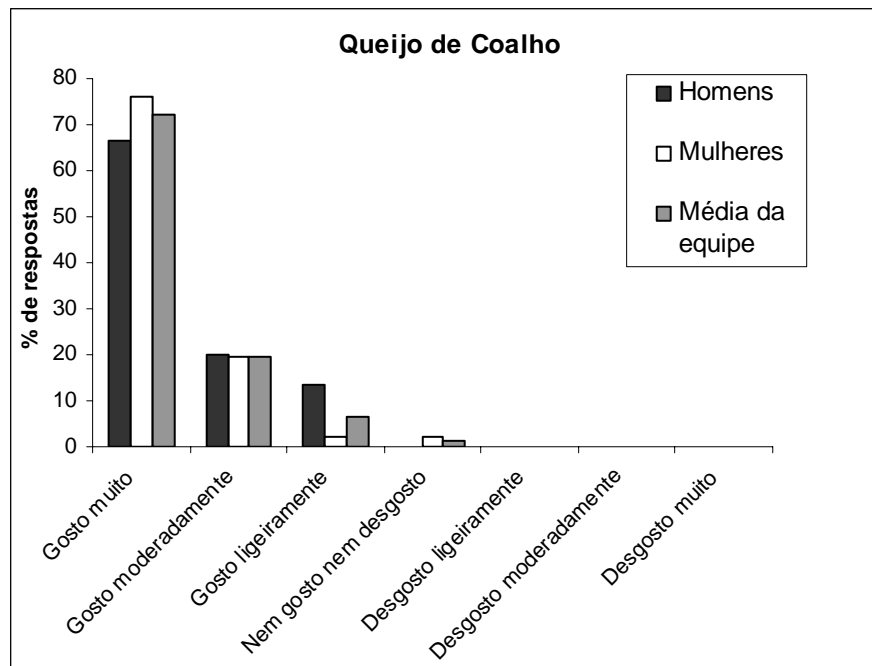


Figura 05. Grau de gosto de queijo de coalho indicado pelos provadores.

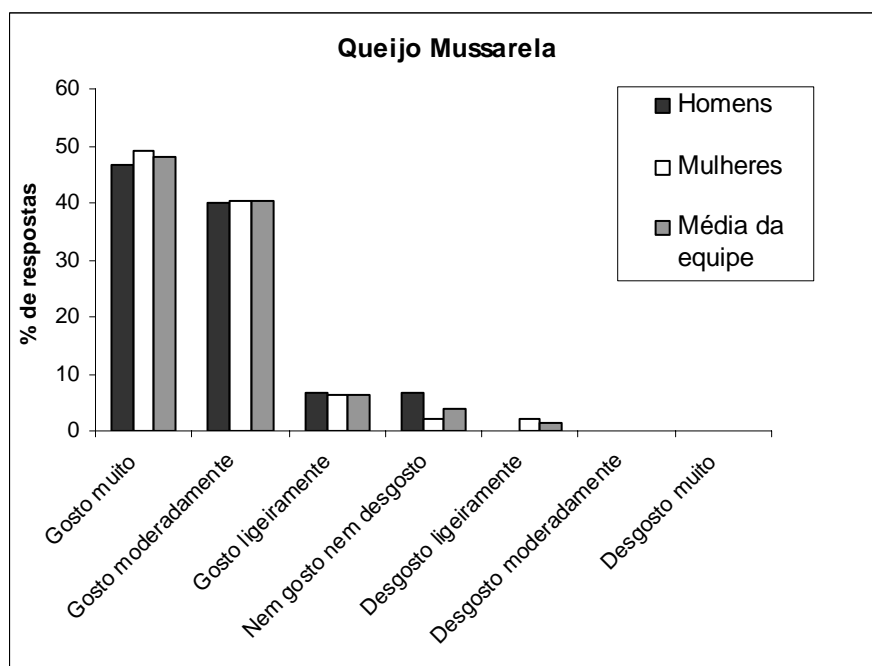


Figura 06. Grau de gosto de queijo mussarela pelos provadores.

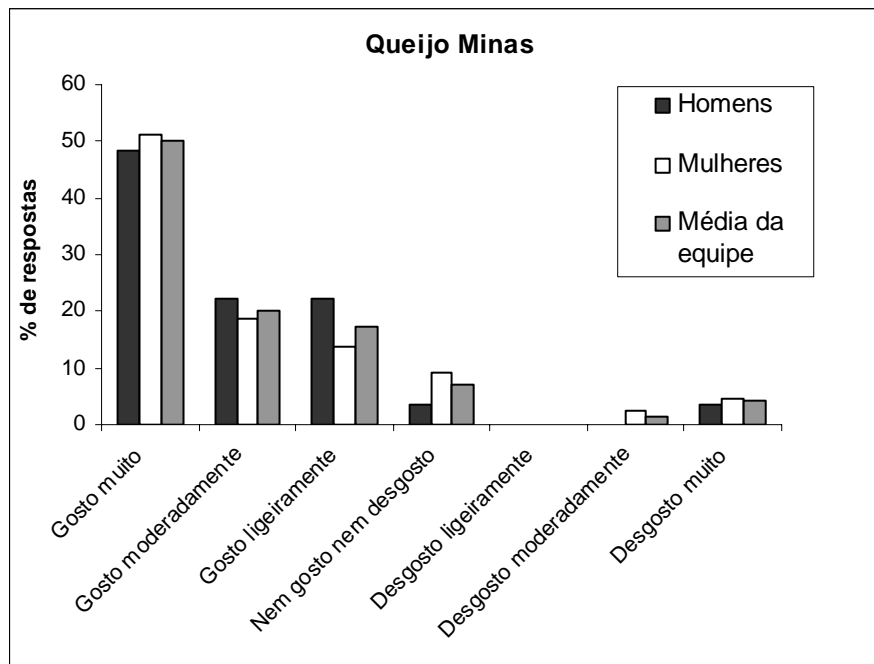


Figura 07. Grau de gosto de produtos lácteos pelos provadores.

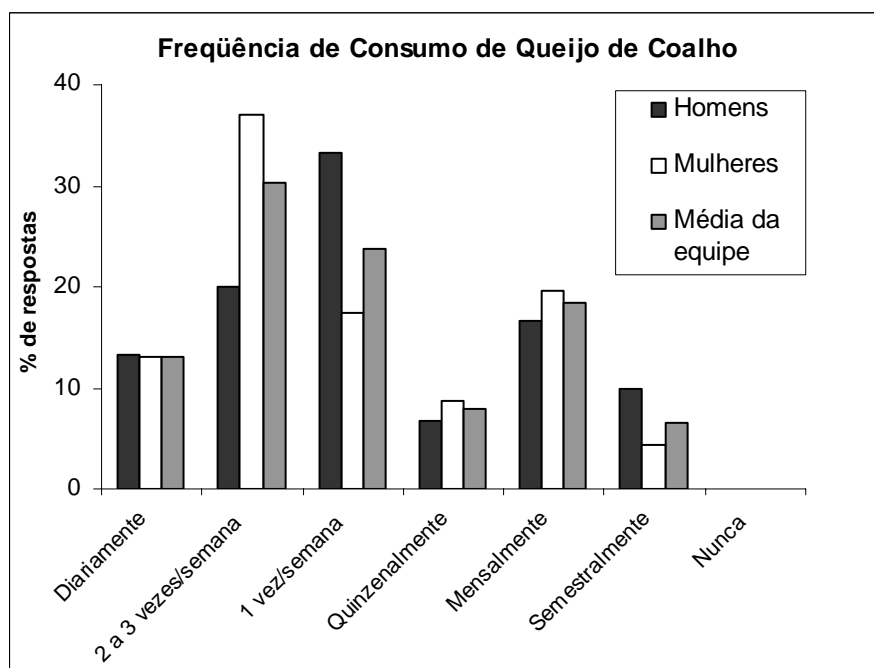


Figura 08. Frequência de consumo de queijo de coalho pelos provadores.

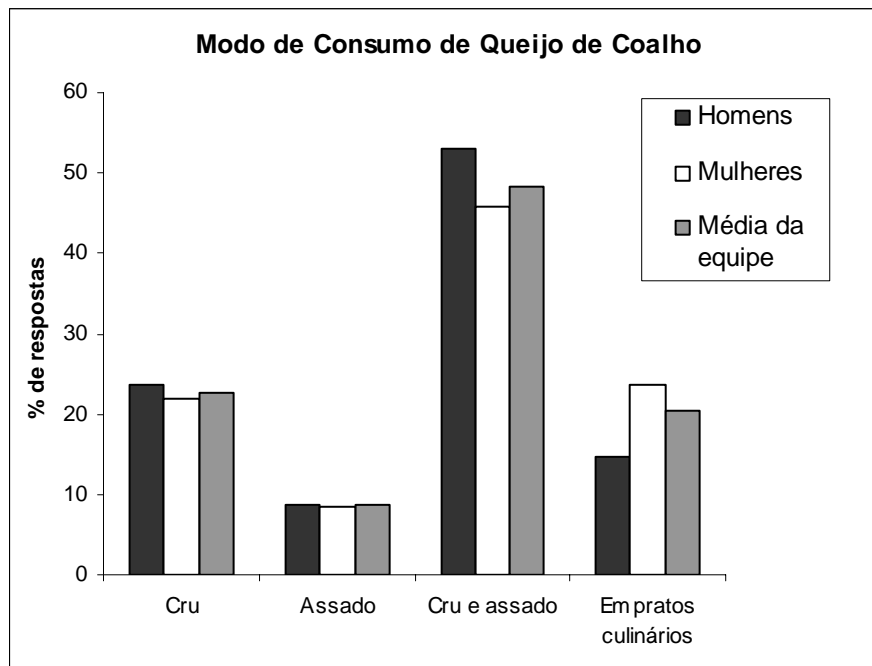


Figura 09. Modo de consumo de queijo de coalho pelos provadores.

4.2.2 Teste de Aceitação

Os resultados do teste de aceitação são mostrados nas Tabelas 06 a 11 para os atributos: aparência, aceitação global, aroma, sabor, textura e teor de sal. As amostras diferiram estatisticamente ao nível de 5% de significância em todos os atributos avaliados.

A Tabela 06 apresenta a média de aceitação para aparência e as porcentagens obtidas para cada amostra nas regiões de aceitação (6 = gostei ligeiramente a 9 = gostei muitíssimo), indiferença (5 = nem gostei/ nem desgostei) e rejeição (1 = desgostei muitíssimo a 4 = desgostei ligeiramente) da escala hedônica. A amostra D apresentou a menor média (5,72), apesar de não diferir significativamente da amostra E, situando-se próxima ao ponto “gostei ligeiramente” da escala, além de apresentar a menor porcentagem de aceitação e a maior de indiferença para aparência. A amostra E não diferiu significativamente das amostras C e A.

Na aceitação global (Tabela 07), a amostra B, apesar de não diferir estatisticamente das amostras C, D e E na média, apresentou maior porcentagem de respostas na região de aceitação. A amostra A, por outro lado obteve o maior percentual de respostas na faixa de rejeição (20,51%), com valor hedônico médio estatisticamente da amostra B.

Com relação ao aroma (Tabela 08), a amostra F foi discriminada das demais, com média estatisticamente inferior. A porcentagem de rejeição para essa amostra também se apresentou bastante superior às demais amostras.

Para o atributo sabor (Tabela 09), a amostra A obteve a menor média (5,78), mas não diferiu significativamente das amostras C, E, F e G. No entanto, apresentou a menor porcentagem de aceitação e maior porcentagem de rejeição.

Quanto à textura (Tabela 10), apenas as amostras B e G se diferenciaram, tendo a amostra B apresentado a maior média, enquanto a amostra G apresentou a menor. As maiores porcentagens de aceitação foram observadas nas amostras B e E.

A Tabela 11 apresenta a intensidade do gosto salgado, avaliado pela escala do ideal. As respostas acima do ideal variaram entre ligeiramente mais salgado que o ideal a extremamente mais salgado que o ideal. A porcentagem abaixo do ideal variou de ligeiramente menos salgado que o ideal a extremamente menos salgado que o ideal.

Os resultados mostraram que as amostras industrializadas (A, B e C) apresentaram-se com teor de sal abaixo do ideal, enquanto as amostras artesanais se apresentaram um pouco mais salgadas que o ideal. Esse fato é confirmado pelos resultados da caracterização físico-química que constatou maiores percentuais de cloreto de sódio nas amostras artesanais (D, E, F e G). A amostra B obteve o maior percentual de respostas na faixa do ideal (47,43%).

Tabela 06. Valores hedônicos médios para aparência e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo de coalho.

Aparência	Amostras						
	A	B	C	D	E	F	G
Valor médio*	6,58ab	7,19a	6,49ab	5,72c	5,99bc	6,82 ^a	6,73a
% de aceitação**	76,92	83,33	78,20	58,97	65,38	80,77	82,05
% de indiferença**	5,13	5,13	6,41	8,97	2,56	7,69	6,41
% de rejeição**	17,95	11,54	15,38	32,05	32,05	11,54	11,54

(*) médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (**) % de aceitação (% de notas entre 6 e 9); % de indiferença (% de notas 5) e % de rejeição (% de notas entre 1 e 4).

Tabela 07. Valores hedônicos médios para aceitação global e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo de coalho.

Aceitação Global	Amostras						
	A	B	C	D	E	F	G
Valor médio*	6,40b	7,49a	6,96ab	7,09ab	6,95ab	6,61b	6,76b
% de aceitação**	73,08	92,31	82,05	82,05	84,61	79,49	82,05
% de indiferença**	6,41	2,56	3,85	6,41	3,85	3,85	2,56
% de rejeição**	20,51	5,13	14,10	11,54	11,54	16,67	15,38

(*) médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (**) % de aceitação (% de notas entre 6 e 9); % de indiferença (% de notas 5) e % de rejeição (% de notas entre 1 e 4).

Tabela 08. Valores hedônicos médios para o aroma e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo de coalho.

Aroma	Amostras						
	A	B	C	D	E	F	G
Valor médio*	6,52a	6,68a	7,05a	6,81a	6,54a	5,76b	6,78a
% de aceitação**	65,38	73,08	83,33	79,49	67,95	57,69	76,92
% de indiferença**	21,79	12,82	6,41	7,69	16,67	6,41	11,54
% de rejeição**	12,82	14,10	10,26	12,82	15,38	35,90	11,54

(*) médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (**) % de aceitação (% de notas entre 6 e 9); % de indiferença (% de notas 5) e % de rejeição (% de notas entre 1 e 4).

Tabela 09. Valores hedônicos médios para o sabor e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo de coalho.

Sabor	Amostras						
	A	B	C	D	E	F	G
Valor médio*	5,78b	7,05a	6,68ab	6,96a	6,61ab	6,19ab	6,55ab
% de aceitação**	58,97	80,77	75,64	83,33	75,64	71,79	75,64
% de indiferença**	8,97	5,13	7,69	2,56	5,13	2,56	7,69
% de rejeição**	32,05	14,10	16,67	14,10	19,23	25,64	16,67

(*) médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (**) % de aceitação (% de notas entre 6 e 9); % de indiferença (% de notas 5) e % de rejeição (% de notas entre 1 e 4).

Tabela 10. Valores hedônicos médios para textura e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo de coalho.

Textura	Amostras						
	A	B	C	D	E	F	G
Valor médio*	6,95ab	7,58a	7,02ab	7,06ab	7,47ab	7,13ab	6,77b
% de aceitação**	83,33	92,31	83,33	85,90	91,02	80,77	74,36
% de indiferença**	3,85	3,85	2,56	2,56	1,28	8,97	7,69
% de rejeição**	12,82	3,85	14,10	11,54	7,69	10,26	17,95

(*) médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (**) % de aceitação (% de notas entre 6 e 9); % de indiferença (% de notas 5) e % de rejeição (% de notas entre 1 e 4).

Tabela 11. Intensidade do gosto salgado expressa em porcentagem de respostas na escala do ideal para as amostras de queijo de coalho.

Teor de sal	Amostras						
	A	B	C	D	E	F	G
% acima do ideal*	21,79	21,79	3,85	47,43	37,18	47,43	47,43
% de ideal*	33,33	47,43	43,59	39,74	42,31	39,74	39,74
% abaixo do ideal*	44,87	30,77	52,56	12,82	20,51	12,82	12,82

(*) % acima do ideal (% de notas entre 1 e 4); % de ideal (% de notas 0) e % abaixo do ideal (% de notas entre -1 e -4).

A Tabela 12 apresenta as características sensoriais que os provadores descreveram para cada amostra, como resposta aos itens o que mais gostou e menos gostou. Os resultados mostraram que o sabor e a textura foram os dois atributos sensoriais mais citados pelos provadores em resposta ao item o que mais gostou, influenciando no grau de aceitação de todas as amostras.

A amostra A, que obteve a menor porcentagem de respostas na faixa de aceitação para aceitação global, apresentou o sabor com 22% de respostas indicando ser o atributo menos apreciado na amostra. As amostras B e C, ambas industrializadas, apresentaram o teor de sal como o atributo menos apreciado, com percentuais de 14% e 20 %, respectivamente.

Tabela 12. Características sensoriais mais apreciadas e menos apreciadas citadas pelos provadores no teste de aceitação sensorial das amostras de queijo de coalho.

Amostra	Características sensoriais			
	O que mais gostou	% de respostas	O que menos gostou	% de respostas
A	Textura	18	Sabor	22
	Sabor	12	Teor de sal	12
	Teor de sal	6	Textura	6
	Aroma	5	Aroma	5
B	Sabor	21	Teor de sal	14
	Textura	10	Aroma	10
	Teor de sal	9	Sabor	8
	Aroma	6	Textura	5
	Aparência	6		
C	Sabor	20	Teor de sal	20
	Textura	11	Sabor	12
	Aroma	11	Textura	7
	Aparência	4	Aroma	4
	Teor de sal	4		
D	Sabor	20	Textura	12
	Textura	18	Teor de sal	12
	Teor de sal	5	sabor	9
	Aroma	4	aroma	9
	Cor	4		
E	Textura	17	Sabor	19
	Sabor	10	Aroma	13
	Aroma	6	Teor de sal	9
	Aparência	5	Textura	6
F	Textura	25	Sabor	18
	Sabor	12	Aroma	14
	Teor de sal	6	Teor de sal	6
	Aroma	5	Textura	4
G			Textura	13
	Sabor	18	Teor de sal	13
	Textura	16	Sabor	11
	Aroma	7	Aroma	5
		Ácido	5	

Nas Figuras 10 a 14 são apresentados os histogramas com a distribuição de frequência dos valores hedônicos atribuídos para cada amostra, nos cinco atributos avaliados. A Figura 15 mostra o histograma com a distribuição de frequência das respostas atribuídas para o gosto salgado.

Através dos histogramas verifica-se que as amostras obtiveram maiores frequências de notas na região de aceitação, ou seja, entre os valores 6 e 9 da escala para todos os cinco atributos.

Quanto ao gosto salgado, todas as amostras apresentaram elevada frequência no ponto que representa o ideal. As amostras industriais A, B e C obtiveram elevadas porcentagens de notas na região abaixo do ideal, principalmente no valor -1, enquanto as amostras artesanais D, E, F e G apresentaram altas porcentagens na região que corresponde ao teor de sal acima do ideal.

Pode-se observar ainda a possibilidade de um comportamento multi-modal das distribuições, principalmente com relação à amostra A nos atributos aceitação global, aroma e sabor, amostra E (aparência, aroma e sabor) e amostra F (aroma), sugerindo haver diferenças de opinião entre os provadores quanto à aceitação e rejeição das amostras.

A análise estatística baseada apenas na análise de variância ANOVA e teste de médias de Tukey assume que todos os provadores se comportam de uma mesma forma, sendo representados pela média, perdendo-se a informação relativa a cada indivíduo e possibilitando a influência por valores extremos.

As diferenças existentes no comportamento dos provadores, evidenciadas na representação gráfica dos histogramas de frequência, sugerem a utilização de técnicas como o Mapa de Preferência que considera a resposta individual de cada provador e não apenas a média do grupo.

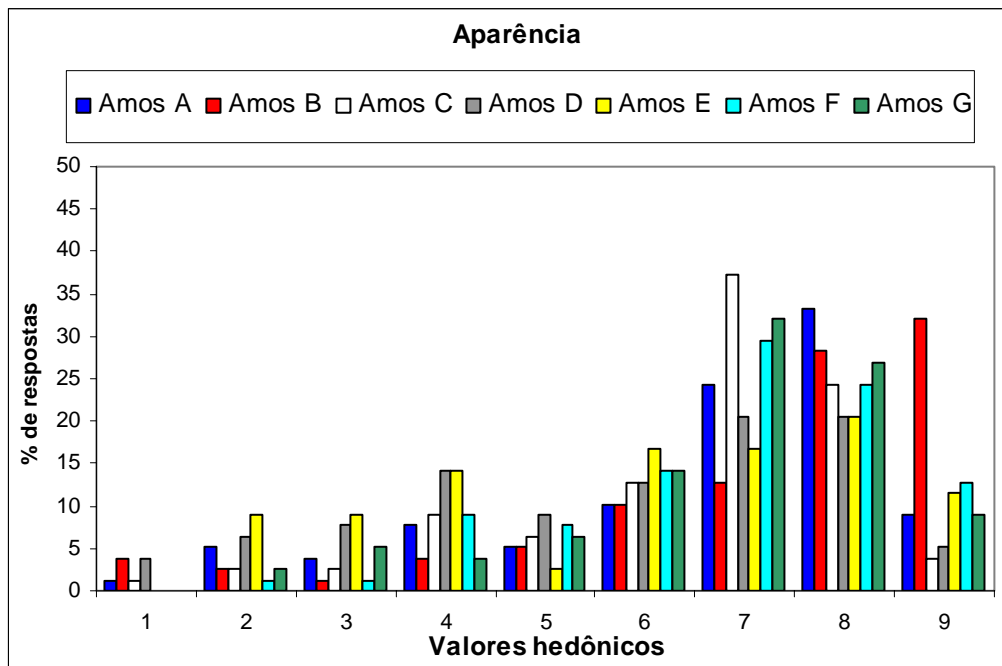


Figura 10. Histograma de frequência dos valores hedônicos para aparência.

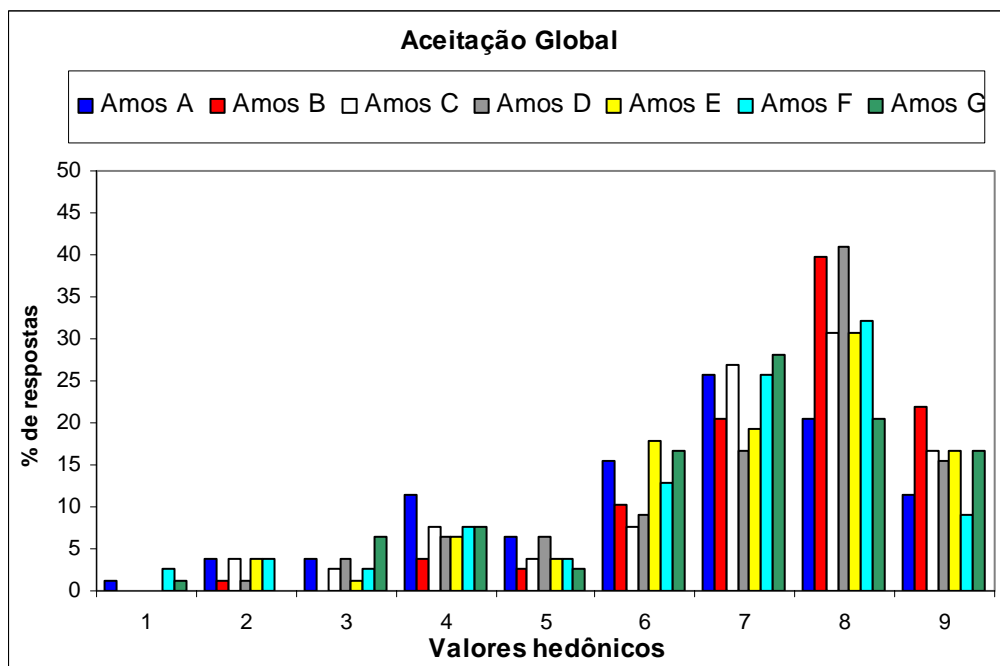


Figura 11. Histogramas de frequência dos valores hedônicos para aceitação global.

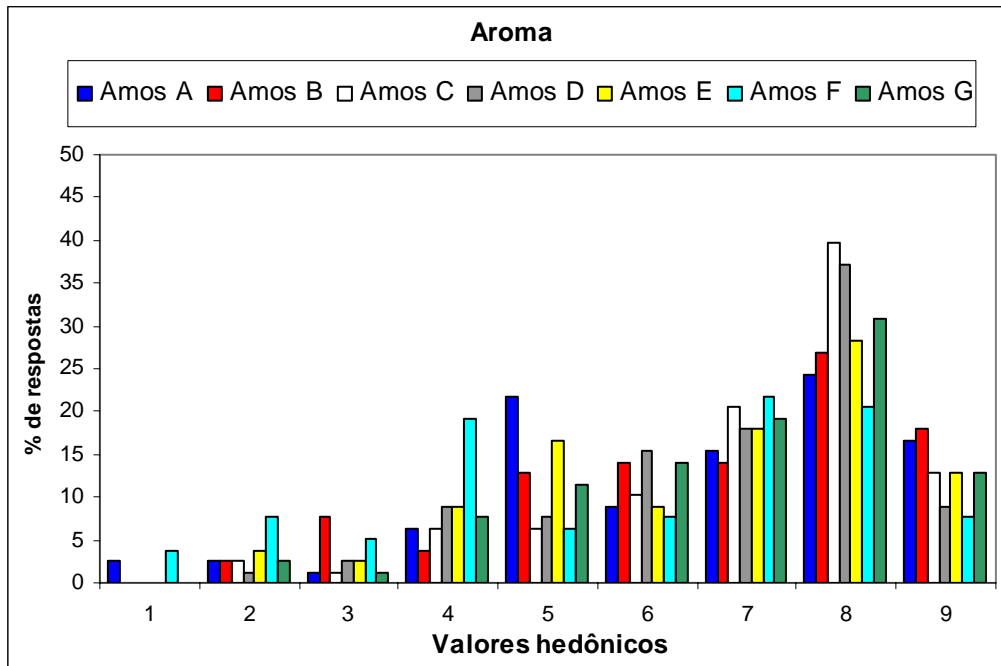


Figura 12. Histograma de frequência dos valores hedônicos para o aroma.

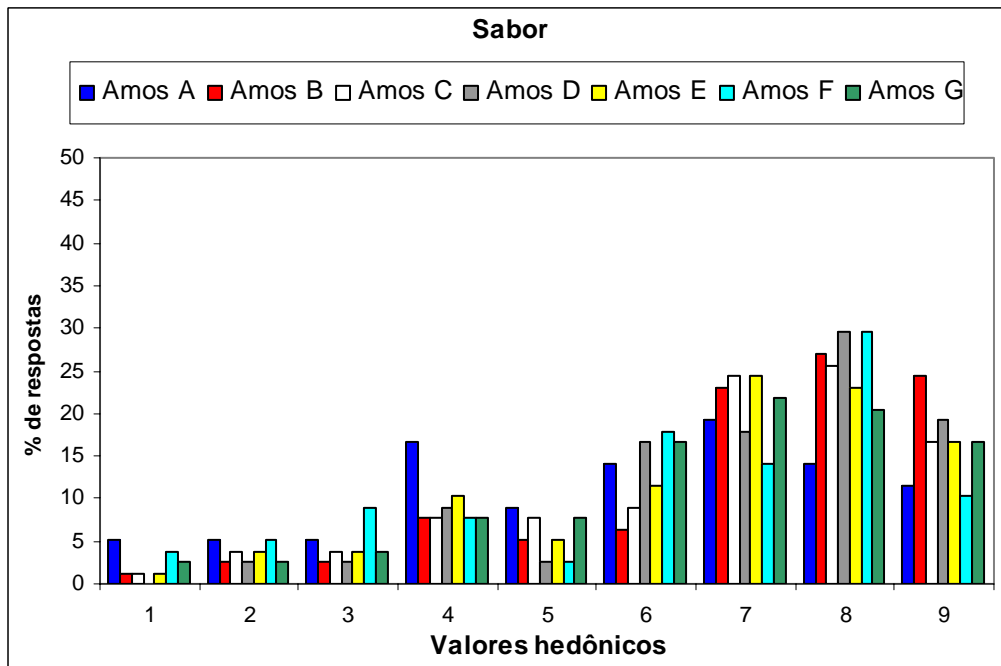


Figura 13. Histograma de frequência dos valores hedônicos para o sabor.

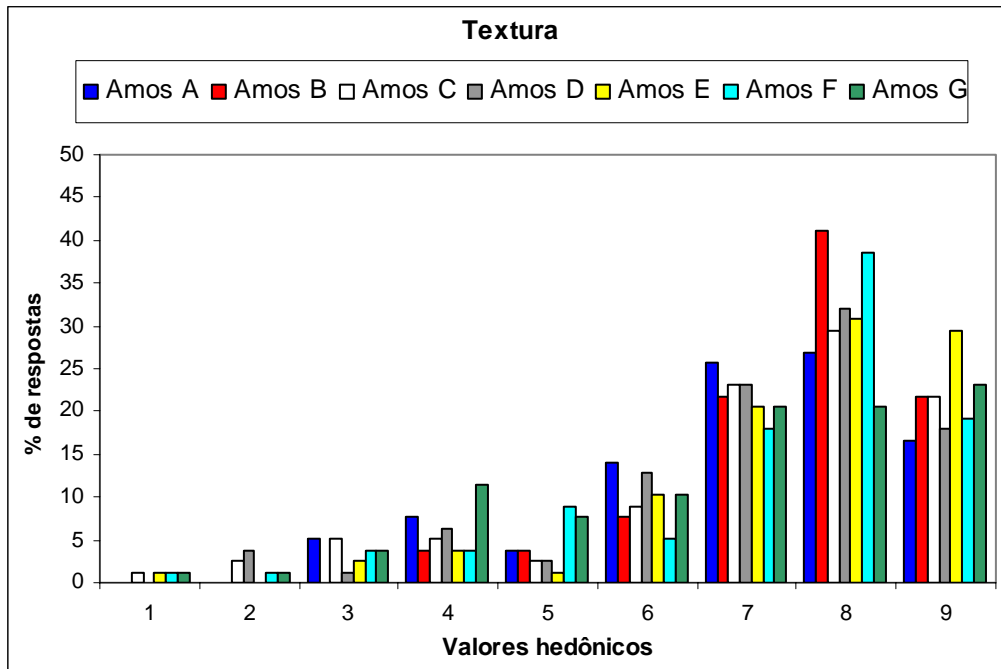


Figura 14. Histograma de frequência dos valores hedônicos para textura.

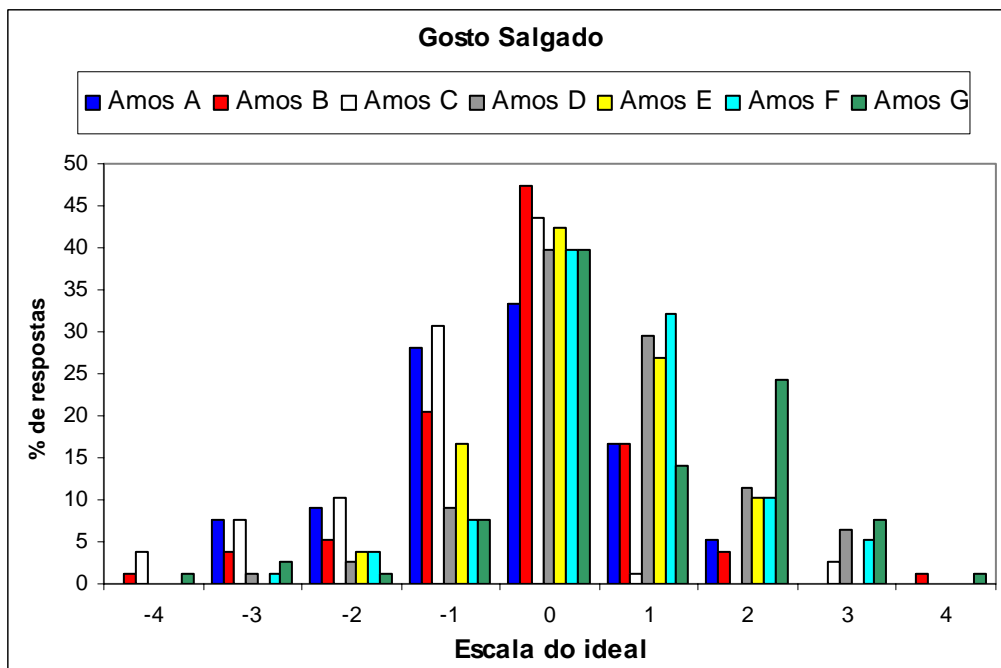


Figura 15. Histograma de frequência dos valores da escala do ideal para o gosto salgado.

O Mapa Interno de Preferência (MDPREF) apresentado na Figura 16 foi construído utilizando-se a técnica da Análise de Componentes Principais, a partir dos dados hedônicos da aceitação global gerados pelos 78 provadores para as sete amostras de queijo de coalho.

As respostas individuais geraram um espaço sensorial multidimensional representado por dimensões que explicam a variação total das respostas. Foram utilizadas a primeira e a segunda dimensão geradas, que juntas explicaram cerca de 49% da variabilidade das respostas, percentual reduzido, mas comumente citado na literatura em mapas de preferência (NORONHA, 2003).

No espaço sensorial afetivo, as amostras estão representadas por letras enquanto os consumidores foram representados por pontos, que simbolizam a ponta de um vetor que indica a direção de preferência em relação ao conjunto de amostras. Desta forma, os consumidores encontram-se alocados próximos às amostras que representam suas preferências individuais. Os consumidores situados próximos ao centro do gráfico não fizeram distinção entre as amostras.

Pode-se observar na Figura 16 que a amostra A apresentou-se mais afastada dos pontos que representam os consumidores, indicando assim que foi a menos preferida pela maioria deles. Nos resultados obtidos anteriormente com o teste de médias, a amostra A não havia apresentado diferença significativa das amostras F e G, enquanto que no Mapa de Preferência essas três amostras foram separadas.

As amostras B, D e E permaneceram próximas entre si, enquanto a amostra C, com média estatisticamente igual a das amostras D e E, foi separada no Mapa de Preferência. Os consumidores foram também separados em dois grupos distintos: o primeiro situado à direita da Dimensão 2, que preferiu as amostras B, D e E; e o segundo situado à esquerda que manifestou preferência pelas amostras F e G.

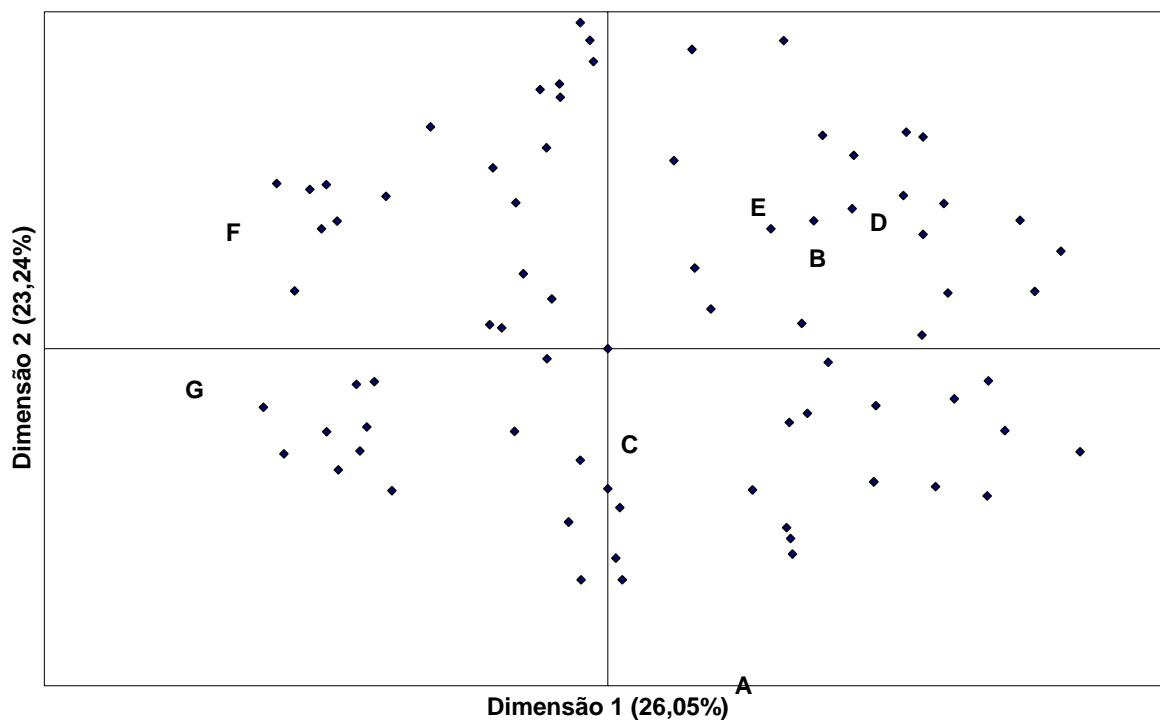


Figura 16. Mapa de Preferência Interno das amostras de queijo de coalho representadas pelas letras. Os provedores estão representados pelos pontos.

Numa tentativa de explorar melhor as informações fornecidas pela representação gráfica do Mapa de Preferência, foi realizada uma Análise de Agrupamento (Cluster Analysis), buscando estratificar os consumidores em grupos. A análise realizada no programa XLSTAT 2006 utilizou a Análise de Cluster Aglomerativa Hierárquica, a distância euclidiana para medir as similaridades e o Método de Ward para aglomeração.

A técnica de agrupamento hierárquico empregada interliga os provedores por suas associações, produzindo um dendrograma, onde provedores semelhantes são agrupados entre si.

Pelo dendrograma gerado (Figuras 17 e 18), pode-se observar a segmentação dos consumidores em três grupos distintos ou clusters. O primeiro cluster englobou 11,5% dos consumidores, enquanto o segundo e o terceiro representaram, respectivamente, 43,6 e 44,9%.

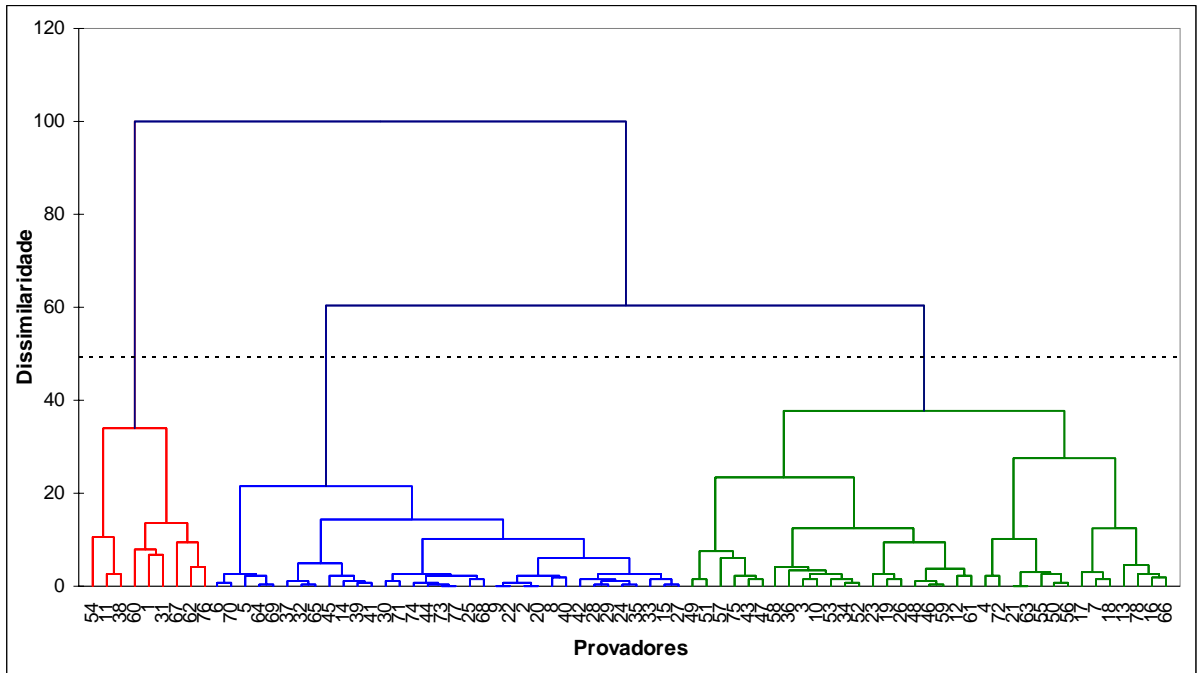


Figura 17. Dendrograma obtido na análise de agrupamento com a distribuição dos provedores.

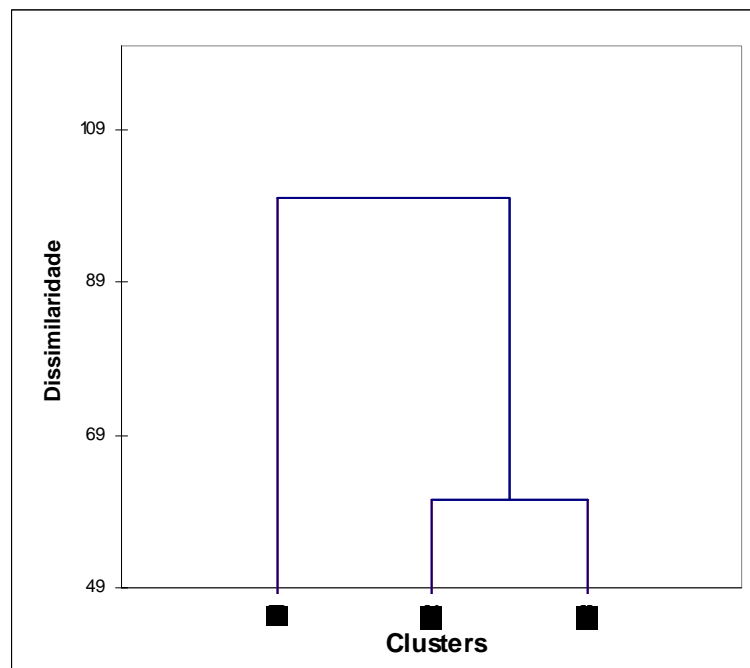


Figura 18. Dendrograma obtido na análise de agrupamento mostrando a divisão em três grupos ou clusters.

A Figura 19 apresenta a distribuição gráfica das médias da aceitação global nos três grupos de consumidores que foram segmentados.

Os provadores do cluster 1 atribuíram valores médios de aceitação global inferiores aos da equipe (Tabela 13), no entanto foi o grupo que mais diferenciou as amostras. No cluster 2 todas as notas médias foram superiores às da equipe. Os provadores desse cluster não diferenciaram muito as amostras, e manifestaram ligeira preferência pela amostra B. O cluster 3 também não diferenciou muito as amostras, com ligeira preferência pelas amostras B, C e G. Pode-se perceber, dessa forma, que os provadores tiveram comportamentos diferentes quanto à aceitação das amostras, o que foi mascarado pela média.

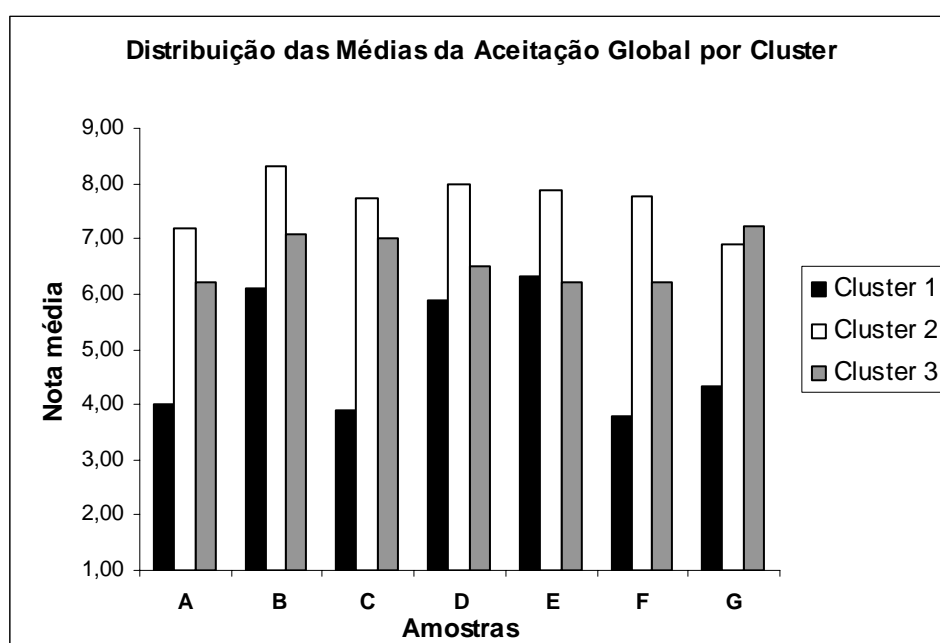


Figura 19. Distribuição das médias da aceitação global nos três clusters.

Tabela 13. Comparação das notas médias de aceitação global das amostras atribuídas pela equipe e pelos três clusters.

Amostra	Nota Média			
	Equipe (78 provadores)	Cluster 1 (11,5% provadores)	Cluster 2 (43,6% provadores)	Cluster 3 (44,9% provadores)
A	6,40	4,00	7,21	6,20
B	7,49	6,11	8,29	7,09
C	6,96	3,89	7,73	7,00
D	7,09	5,89	8,00	6,51
E	6,95	6,33	7,88	6,20
F	6,61	3,78	7,76	6,23
G	6,76	4,33	6,91	7,23

Na Figura 20 está apresentado o gráfico do tipo biplot de correlação obtido pela ferramenta Análise de Componentes Principais (ACP) a partir do coeficiente de correlação de Pearson, mostrando a distribuição das amostras e dos três clusters em função dos dois primeiros componentes principais.

Os clusters 1 e 2 estão localizados próximos entre si, mostrando preferência pelas amostras D, E e B. O terceiro cluster indicou preferência pelas amostras C e G. As amostras A e F não foram preferidas por nenhum dos três clusters.

O primeiro componente principal explicou 54,68% da variabilidade dos dados, associadas principalmente aos clusters 1 e 2, enquanto o segundo componente principal conseguiu explicar cerca de 33% da variabilidade associada ao cluster 3. Juntos, os dois primeiros componentes principais explicaram 87,85% da variabilidade, percentual bastante superior ao obtido com a representação do comportamento individual dos provedores, sem o agrupamento nos clusters.

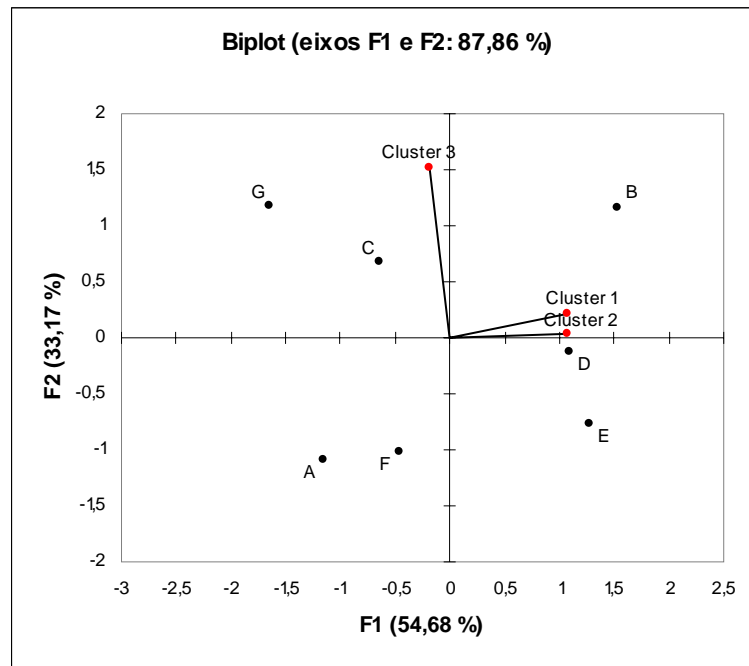


Figura 20. Distribuição das amostras e dos clusters obtidos na análise de correlação.

4.3 ANÁLISE SENSORIAL DESCRITIVA

4.3.1 Recrutamento e Pré-Seleção dos Provedores

O desempenho dos candidatos nos testes triangulares aplicados juntamente com a análise seqüencial para pré-seleção de provedores é mostrado na Tabela 14. Dos 47 candidatos que realizaram os testes, 23 foram aceitos, considerando-se o poder discriminativo como satisfatório.

Tabela 14. Desempenho dos candidatos nos testes triangulares aplicados na pré-seleção de provedores.

Provedor	Testes realizados	Testes corretos	Situação	Provedor	Testes realizados	Testes corretos	Situação
1	8	6	A	25	6	5	A
2	8	6	A	26	6	6	A
3	8	6	A	27	4	3	I
4	2	1	I	28	8	4	I
5	6	6	A	29	10	7	A
6	6	6	A	30	6	5	A
7	6	5	A	31	4	4	A
8	8	6	A	32	6	6	A
9	6	5	A	33	6	5	A
10	4	3	I	34	10	6	I
11	6	3	I	35	4	1	I
12	6	3	I	36	2	1	I
13	6	2	I	37	8	7	A
14	10	6	I	38	4	1	I
15	6	3	I	39	4	2	I
16	8	6	A	40	6	3	I
17	6	4	I	41	6	3	I
18	6	3	I	42	6	4	I
19	6	5	A	43	2	2	I
20	6	6	A	44	4	0	R
21	6	5	A	45	8	6	A
22	8	6	A	46	4	3	I
23	6	3	I	47	8	8	A
24	6	2	I				

A = aceito, I = indecisão, R = rejeitado.

Ainda na Tabela 14 pode ser observado que alguns candidatos, devido à disponibilidade, realizaram um total de testes superior ao número mínimo exigido, que foi de quatro testes corretos, para aceitação do candidato, o que é válido como forma de treinamento.

4.3.2 Desenvolvimento da Terminologia Descritiva e Treinamento dos Provedores

a) Levantamento de termos

Nas Tabelas 15 e 16 estão apresentados os termos individuais gerados pelo Método Rede, sendo 24 para aparência, 24 para aroma, 27 para sabor e 18 para textura.

A Tabela 17 apresenta uma segunda lista contendo 34 termos selecionados após as primeiras reuniões de discussão com a equipe.

Tabela 15. Termos individuais gerados para aparência e aroma e frequência de citações.

Termos	Nº de citações	Termos	Nº de citações
APARÊNCIA			
Dura	3	Rachaduras	4
Lisa	9	Uniforme	8
Cor amarela	44	Brilho	10
Cor branca	12	Umidade	11
Buracos	36	Oleosidade	1
Molhada	7	Aspecto fibroso	2
Massa homogênea	1	Gotas de água na superfície	2
Aspecto gorduroso	1	Consistente	2
Seca	9	Exudação	4
Compacto	5	Superfície lisa	1
quebradiço	1	Queijo curado	1
Liberção de soro	4	Pastosa	1
AROMA			
Cheiro de manteiga	14	Aroma de leite azedo	1
Leite cozido	2	Ranço	3
Cheiro de queijo fresco	1	Aroma salgado	2
Cheiro de leite	4	Aroma de soro de leite	1
Aroma de queijo	10	Iogurte natural	2
Aroma de chulé	1	Cheiro de peixe	1
Aroma ácido	2	Manteiga	10
Aroma azedo	4	Aroma típico de queijo	4
Aroma de coalho	3	Aroma curtido	1
Aroma de queijo coalho	2	Aroma de coalhada	1
Aroma de leite cru	1	Graxa	1
Aroma de leite	4		

Tabela 16. Termos individuais gerados para sabor e textura e frequência de citações.

Termos	Nº de citações	Termos	Nº de citações
SABOR			
Amargo	8	Ricota	1
Salgado	44	Adstringente	6
Gosto de remédio	1	Sabor de ranço	3
Gordura	1	Sabor de queijo novo	1
Gosto de leite	5	Gosto de leite cru	1
Gosto de parmesão	2	Gosto de queijo coalho	9
Gosto de queijo	3	Sabor de manteiga	10
Ácido	13	Leite azedo	4
Sabor adocicado	1	Residual de leite cru	2
Sabor residual amargo	6	Gosto de nata	1
Sabor azedo	6	Sabor de leite	2
Sabor de coalhada	1	Sabor cozido	1
Leite cru	2	Manteiga	7
		Sabor queimado	1
		Sabor gorduroso	2
TEXTURA			
Derrete na boca	1	Quebradiço	4
Mole	6	Lisa	1
Esfarelada	11	Seca	1
Range nos dentes	2	Molhado	2
Borrachuda	33	Grudento	1
Consistência firme	12	Massento	3
Desmancha na boca	2	Fácil mastigação	2
Macia	30	Duro	18
Compacto	3	Consistente	6

Tabela 17. Termos selecionados inicialmente em consenso com a equipe.

Termos	
APARÊNCIA	SABOR
Cor amarela	Salgado
Cor branca	Amargo
Olhaduras	Sabor residual amargo
Liberção de soro	Ácido
Ressecado	Leite azedo
Lisa	Adstringente
Brilho	Leite
AROMA	Queijo
Manteiga	Manteiga
Leite	Coalhada
Ácido	Ranço
Queijo	Azedo
Ranço	TEXTURA
Coalhada	Borrachudo
Leite cru	Macio
Leite cozido	Esfarelento
Azedo	Firme
Queijo fresco	Massento

b) Avaliação de similaridades

As Tabelas 18 a 21 apresentam as médias do grau de similaridade atribuído pela equipe de provadores a cada par de termos, utilizando uma escala que variou de zero = nenhuma similaridade até 3 = grande similaridade.

Tabela 18. Médias do grau de similaridade atribuído pelos provadores para os pares de termos gerados para aparência.

APARÊNCIA							
	Cor amarela	Cor branca	Olhaduras	Liberção de soro	Ressecado	Lisa	Brilho
Cor amarela Cor branca	0,47						
Olhaduras	0,16	0,26					
Liberção de soro	0,21	0,26	0,37				
Ressecado	0,58	0,16	0,16	0,53			
Lisa	0,16	0,22	0,21	0,47	0,05		
Brilho	0,42	0,42	0,05	1,26	0,31	0,84	

Tabela 19. Médias do grau de similaridade atribuído pelos provadores para os pares de termos gerados para o aroma.

AROMA										
	Manteiga	Leite	Ácido	Queijo	Ranço	Coalhada	Leite cru	Leite cozido	Azedo	Queijo fresco
Manteiga										
Leite	0,95									
Ácido	0,16	0,16								
Queijo	1,21	1,21	0,21							
Ranço	0,53	0,21	0,53	0,37						
Coalhada	0,33	1,06	0,76	1,11	0,17					
Leite cru	0,22	1,82	zero	0,94	0,11	0,88				
Leite cozido	0,17	2,00	zero	0,67	0,06	0,47	1,23			
Azedo	0,05	0,22	2,16	0,42	0,47	1,23	0,06	0,06		
Queijo fresco	0,42	0,94	0,26	2,37	zero	0,88	0,70	0,83	0,16	

Tabela 20. Médias do grau de similaridade atribuído pelos provadores para os pares de termos gerados para o sabor.

SABOR												
	Salgado	Amargo	Residual amargo	Ácido	Leite azedo	Adstringente	Leite	Queijo	Manteiga	Coalhada	Ranço	Azedo
Salgado												
Amargo	zero											
Residual amargo	0,16	2,37										
Ácido	0,10	0,63	0,68									
Leite azedo	zero	0,50	0,5	1,67								
Adstringente	0,05	0,63	0,79	0,84	0,61							
Leite	0,11	0,06	0,06	0,06	0,22	zero						
Queijo	0,79	0,31	0,26	0,26	0,33	0,26	1,11					
Manteiga	0,74	0,10	0,16	0,10	0,22	0,10	0,83	1,16				
Coalhada	0,12	0,23	0,29	0,82	1,23	0,29	1,06	0,82	0,23			
Ranço	0,05	0,63	0,63	0,37	0,50	0,63	0,11	0,26	0,31	0,23		
Azedo	zero	0,55	0,63	2,00	2,33	0,42	0,17	0,31	0,05	1,29	0,68	

Tabela 21. Médias das notas atribuídas pelos provadores para os pares de termos gerados para textura.

TEXTURA					
	Borrachudo	Macio	Esfarelento	Firme	Massento
Borrachudo					
Macio	0,47				
Esfarelento	0,16	0,10			
Firme	1,05	0,68	0,26		
Massento	0,68	0,63	0,10	0,42	

Após discussão com a equipe dos pares que obtiveram nota média superior a 1 (pequena similaridade), foram selecionados 18 termos que alcançaram o consenso dentro da equipe (Tabela 22).

Tabela 22. Termos escolhidos após avaliação de similaridades.

Termos	
APARÊNCIA	SABOR
Cor amarela	Salgado
Olhaduras	Sabor residual amargo
Liberação de soro	Ácido
	Queijo
AROMA	Manteiga
Manteiga	Ranço
Leite	TEXTURA
Queijo	Borrachudo
Ranço	Maciez
Azedo	Esfarelento
	Massento

c) Elaboração da lista com a terminologia descritiva e ficha de avaliação

A Figura 21 mostra a lista final com a terminologia descritiva desenvolvida para queijo de coalho, incluindo os termos descritivos, definições e referências. A Figura 22 apresenta a ficha de avaliação descritiva de queijo de coalho, com os termos e suas respectivas escalas não estruturadas de 9 cm ancoradas nos extremos com os termos de intensidade escolhidos consensualmente.

Os termos aroma e sabor de ranço, que estão entre os termos escolhidos após avaliação de similaridades foram retirados da lista final por decisão consensual da equipe que não os considerou importantes para compor o perfil sensorial de queijo de coalho, além da dificuldade de alguns provadores em identificar tais características nas amostras.

Figura 21. Terminologia descritiva de Queijo de Coalho incluindo as definições dos termos descritivos e suas respectivas referências.

Atributo	Definição	Referências
Aparência		
Cor amarela	Intensidade da cor amarela característica de queijo de coalho, variando do amarelo esbranquiçado ao amarelo escuro	Fraca: Queijo processado marca Polenguinho Tradicional Forte: Margarina Primor
Olhaduras	Orifícios de tamanho e formas irregulares, distribuídos no queijo	Nenhuma: Queijo mussarela marca Regina Muitas: Queijo de coalho artesanal de Tauá
Liberação de soro	Liberação de líquido variando de gotículas na superfície a uma quantidade visível de líquido separado do queijo	Nenhuma: Queijo mussarela marca Regina Muita: Queijo minas frescal marca Sabor e Vida
Aroma		
Queijo de coalho	Aroma característico de queijo de coalho	Fraca: Queijo de coalho marca Cambi Forte: Queijo de coalho artesanal de Jaguaribe
Leite	Aroma característico de leite pasteurizado	Nenhum: Nada Forte: Leite pasteurizado marca Maranguape
Manteiga	Aroma característico de manteiga	Nenhum : Nada Forte: Manteiga extra marca Vigor
Azedo	Aroma característico de leite azedo	Fraca: Iogurte desnatado marca Nestlé Forte: Ricota marca Boa Nata
Sabor		
Queijo de coalho	Sabor característico de queijo de coalho	Fraca: Queijo de coalho artesanal de Jaguaribe Forte: Queijo de coalho marca Mirambé
Manteiga	Sabor que lembra manteiga	Nenhum: Nada Forte: Manteiga extra marca Vigor
Salgado	Gosto conferido pela presença de sal na amostra	Fraca: Queijo manteiga marca Seridó Forte: Queijo de coalho marca Cambi imerso em solução salina a 7% durante 1,5 horas
Ácido	Gosto conferido pela acidez, percebida ao comprimir a amostra na boca	Fraca: Ricota fresca marca Sabor e Vida Forte: Iogurte integral marca Nestlé
Residual amargo	Gosto amargo que permanece na boca por algum tempo após a ingestão da amostra	Nenhum: Nada Forte: Queijo de coalho marca

		Cambi imerso em solução de cafeína a 0,1%
Textura		
Borrachento	Propriedade de textura do queijo que provoca o ranger nos dentes durante a mastigação	Pouco: Queijo de coalho marca Lebom Muito: Queijo de coalho marca Mirambé
Maciez	Propriedade de textura que oferece pouca resistência à mastigação, variando de firme até macio	Pouca: Queijo Parmesão Faixa Azul Muita: Queijo prato marca Itacolomy
Esfarelento	Capacidade da amostra de se esfarelar facilmente na boca	Nenhum: Nada Muito: Queijo ricotone marca Sabor e Vida
Massento	Dificuldade em lubrificar o alimento até ficar ideal para engolir, devido à adesão na boca	Nenhum: Nada Muito: Queijo Cheddar marca São Vicente

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO DE COALHO

NOME _____ DATA ___/___/___ AMOSTRA _____

Você está recebendo uma amostra codificada de queijo de coalho. Por favor, prove a amostra e avalie a intensidade percebida para cada atributo listado abaixo, marcando com um traço vertical na escala correspondente.

Aparência

Cor Amarela	
	fraco
Olhaduras	
	nenhuma muitas
Liberção de soro	
	nenhuma

Aroma

Queijo de Coalho	
	fraco forte
Leite	
	nenhum forte
Manteiga	
	nenhum forte
Azedo	
	fraco forte

Sabor

Queijo de Coalho	
	fraco forte
Manteiga	
	nenhum forte
Salgado	
	fraco forte
Ácido	
	fraco forte
Residual Amargo	
	nenhum forte

Textura

Borrachento	
	pouco muito
Maciez	
	pouca muita
Esfarelento	
	nenhum muito
Massento	
	nenhum muito

Figura 22. Ficha de avaliação descritiva de queijo de coalho.

4.3.3 Seleção Final da Equipe de Provadores

O desempenho dos provadores na seleção final analisado através dos níveis de significância (p) dos valores de $F_{amostra}$ e $F_{repetição}$, alcançados nos 16 atributos avaliados, está apresentado na Tabela 23.

De acordo com os critérios de seleção aplicados, observa-se que a maioria dos provadores apresentou desempenho satisfatório, com exceção de alguns provadores que apresentaram menor capacidade discriminativa. Quanto à reprodutibilidade, todos os provadores apresentaram bons resultados, com deficiência em no máximo dois atributos.

Os provadores 2, 3, 6, 8 e 10 não discriminaram as amostras ($p_{amostra} \geq 0,50$) em 5 ou mais atributos, sendo considerados deficientes com relação à capacidade discriminativa.

Os provadores foram avaliados também com relação ao consenso com a equipe (Tabela 24). Observa-se que a equipe não discriminou as três amostras nos atributos gosto residual amargo e esfarelento (textura), indicando que, provavelmente, essas amostras apresentam pouca diferença quanto a esses atributos. Dessa forma, os provadores 2, 3 e 10 que também não haviam conseguido discriminar as amostras quanto a esses dois atributos, permaneciam em consenso com a equipe, portanto, esses casos não mais foram considerados como falhas na capacidade discriminativa.

Já os provadores 6 e 10 que apresentaram deficiência quanto ao atributo esfarelento, também mantiveram o consenso com a equipe, sendo julgados da mesma forma. Com isso, o provador 10 diminuiu para 4 o número de atributos em que a capacidade discriminativa foi insatisfatória e foi considerado aceito para compor a equipe. A equipe final foi então composta por 10 provadores, sendo eliminados os provadores 2, 3, 6 e 8.

Na Tabela 23 pode ser visto ainda que os provadores 2 e 14 não conseguiram identificar o atributo aroma de manteiga em nenhuma das amostras, atribuindo nota zero a todas as repetições, o que não permitiu ao programa estatístico calcular os valores de p de $F_{amostra}$ e $F_{repetição}$ (representados na tabela por um ponto). Para esses dois provadores, o aroma de manteiga não foi considerado no somatório de atributos com valores fora do desejável, e o provador que permaneceu na equipe (provador 14) foi retreinado nesse atributo específico.

Tabela 23. Valores de p de $F_{amostra}$ e $F_{repetição}$ obtidos na análise de variância para cada provador, por atributo, na seleção final da equipe. (Valores desejáveis: $p_{amostra} < 0,50$ e $p_{repetição} \geq 0,05$).

Atributos		Provedores													
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
A P A R Ê N C I A	Cor amarela	0,36 (0,20)	0,16 (0,45)	0,10 (0,18)	0,65* (0,53)	0,30 (0,24)	0,28 (0,83)	0,07 (0,11)	0,17 (0,28)	0,08 (0,58)	0,37 (0,69)	0,05 (0,35)	0,03 (0,35)	0,03 (0,28)	0,02 (0,02)
	Olhaduras	0,02 (0,57)	0,50* (0,92)	0,17 (0,56)	0,06 (0,04)	0,03 (0,56)	0,004 (0,87)	0,09 (0,42)	0,06 (0,84)	0,21 (0,48)	0,01 (0,18)	0,15 (0,50)	0,03 (0,48)	0,54* (0,53)	0,26 (0,49)
	Liberção de soro	0,09 (0,12)	0,41 (0,52)	0,40 (0,29)	0,15 (0,17)	0,005 (0,35)	0,09 (0,81)	0,13 (0,005)	0,03 (0,12)	0,70* (0,53)	0,30 (0,77)	0,26 (0,009)	0,01 (0,08)	0,31 (0,44)	0,002 (0,15)
A R O M A	Queijo de coalho	0,03 (0,17)	0,81* (0,83)	0,31 (0,50)	0,0040 (0,05)	0,47 (0,79)	0,89* (0,68)	0,44 (0,65)	0,11 (0,59)	0,25 (0,83)	0,55* (0,23)	0,55* (0,37)	0,02 (0,29)	0,01 (0,46)	0,08 (0,72)
	Leite	0,40 (0,53)	0,21 (0,51)	0,73* (0,66)	0,01 (0,64)	0,58* (0,68)	0,58* (0,88)	0,47 (0,65)	0,61* (0,37)	0,0009 (0,47)	0,76* (0,15)	0,38 (0,84)	0,22 (0,59)	0,87* (0,91)	0,14 (0,38)
	Manteiga	0,0006 (0,10)	0,12 (0,44)	0,44 (0,94)	0,0025 (0,40)	<0,0001 (0,45)	0,0002 (0,33)	0,0005 (0,32)	0,55* (0,14)	0,24 (0,30)	0,60* (0,36)	0,02 (0,91)	0,30 (0,45)	0,04 (0,38)	0,44 (0,44)
	Azedo	0,26 (0,45)	0,12 (0,79)	0,63* (0,45)	0,0021 (0,56)	0,01 (0,58)	0,66* (0,63)	0,08 (0,26)	0,44 (0,50)	0,06 (0,74)	0,34 (0,31)	0,02 (0,22)	0,07 (0,14)	0,32 (0,29)	0,0027 (0,28)
S A B O R	Queijo de coalho	0,57* (0,24)	0,54* (0,36)	0,43 (0,74)	0,0032 (0,018)	0,15 (0,73)	0,09 (0,37)	0,005 (0,73)	0,68* (0,90)	0,02 (0,28)	0,40 (0,07)	0,01 (0,04)	0,18 (0,59)	0,03 (0,08)	0,002 (0,09)
	Manteiga	0,25 (0,25)		0,57* (0,68)	0,22 (0,27)	0,33 (0,44)	<0,0001 (0,13)	0,03 (0,06)	0,78* (0,74)	0,46 (0,42)	0,03 (0,47)	0,37 (0,68)	0,57* (0,57)	0,44 (0,44)	
	Gosto salgado	0,26 (0,99)	0,59* (0,10)	0,48 (0,42)	0,02 (0,13)	0,99* (0,55)	0,97* (0,61)	0,14 (0,13)	0,33 (0,11)	0,03 (0,55)	0,07 (0,29)	0,05 (0,62)	0,12 (0,99)	0,16 (0,19)	0,37 (0,63)
	Gosto ácido	0,01 (0,12)	0,08 (0,49)	0,65* (0,67)	0,12 (0,80)	0,11 (0,49)	0,95* (0,58)	0,003 (0,18)	0,50* (0,56)	<0,0001 (0,04)	0,16 (0,79)	0,07 (0,05)	0,09 (0,30)	0,17 (0,38)	0,42 (0,97)

	Gosto residual Amargo	0,31 (0,41)	0,71* (0,76)	0,69* (0,70)	0,08 (0,84)	0,02 (0,66)	0,32 (0,34)	0,34 (0,43)	0,35 (0,23)	0,46 (0,43)	0,72* (0,44)	0,67* (0,69)	0,14 (0,40)	0,68* (0,68)	0,73* (0,80)
T E X T U R A	Borrachento	0,12 (0,10)	0,08 (0,99)	0,51* (0,98)	0,93* (0,50)	0,04 (0,43)	0,008 (0,31)	0,16 (0,52)	0,01 (0,39)	0,41 (0,90)	0,30 (0,68)	0,61* (0,08)	0,14 (0,03)	0,01 (0,03)	0,10 (0,14)
	Maciez	0,36 (0,45)	0,03 (0,71)	0,58* (0,30)	0,72* (0,21)	0,01 (0,10)	0,49 (0,69)	0,20 (0,14)	0,46 (0,12)	0,57* (0,37)	0,26 (0,03)	0,93* (0,59)	0,51* (0,67)	0,002 (0,13)	0,009 (0,60)
	Esfarelento	0,55* (0,02)	0,30 (0,13)	0,07 (0,41)	0,32 (0,09)	0,39 (0,24)	0,80* (0,85)	0,40 (0,92)	0,49 (0,21)	0,22 (0,48)	0,84* (0,94)	0,09 (0,05)	0,64* (0,49)	0,96* (0,07)	0,34 (0,24)
	Massento	0,46 (0,22)	0,79* (0,60)	0,32 (0,87)	0,01 (0,37)	0,36 (0,53)	0,11 (0,42)	0,30 (0,48)	0,18 (0,39)	0,95* (0,13)	0,74* (0,69)	0,18 (0,14)	0,17 (0,65)	0,44 (0,44)	0,44 (0,44)
Total de * (p_{amostra} ≥ 0,50)		02	06	07	03	02	06	00	05	03	06	04	03	04	01
Total de valores em negrito (p_{repetição} < 0,05)		01	-	-	02	-	-	01	-	01	01	02	01	01	01

Linhas superiores: valores de p_{amostra}; (*) valor de p_{amostra} não significativo (p_{amostra} ≥ 0,50)

Linhas inferiores, entre parênteses: valores de p_{repetição}; em negrito valor de p_{repetição} não significativo (p_{repetição} < 0,05).

Valores de p_{amostra} seguidos de (*) indicam poder discriminativo insuficiente

Valores de p_{repetição} entre parênteses e em negrito indicam reprodutibilidade insuficiente.

(.) indica que o provador não identificou o atributo nas amostras.

Tabela 24. Médias das notas atribuídas pelos provadores e pela equipe para cada atributo na seleção final.

Atributos	Amos -tras	Provadores															
		Equi- pe	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
A P A R Ê N C I A	Cor amarela	1	4,45a	0,83a	4,55a	4,48a	3,30a	4,48a	6,73a	5,65a	5,27a	4,17a	4,87a	6,65a	4,98a	2,78ab	3,50a
		2	3,40b	0,12a	2,92a	2,10a	2,68a	2,07a	4,92a	4,37a	3,37a	3,07a	3,28a	7,12a	4,17a	3,42a	4,08a
		3	2,23c	0,17a	0,85a	1,48a	2,17a	2,55a	3,92a	3,65a	3,42a	2,19a	2,97a	3,75a	0,40b	1,65b	2,10b
	Olhaduras	1	0,56c	0,87b	0,35a	0,23a	0,48a	0,57b	0,93b	1,77a	0,07a	0,20a	0,20b	1,25a	0,17b	0,22a	0,57a
		2	2,89a	6,25a	1,97a	3,07a	1,72a	2,80a	5,85a	4,10a	1,43a	1,80a	1,55a	4,15a	4,70a	0,42a	0,68a
		3	1,64b	2,53b	2,02a	0,33a	1,72a	0,90b	0,93b	4,35a	0,33a	0,57a	1,00a	3,60a	2,00ab	0,82a	1,88a
	Liberação de soro	1	3,20b	2,55a	3,15a	5,58a	2,47a	1,45b	2,52a	4,00a	1,55b	1,62a	1,70a	4,55a	5,55a	1,35a	6,75a
		2	1,52c	0,15a	1,07a	2,22a	0,95a	1,33b	3,12a	3,08a	1,48b	1,12a	0,97a	2,95a	2,40b	0,12a	0,40b
		3	4,79a	3,97a	4,48a	4,22a	5,27a	8,05a	7,38a	4,85a	5,28a	2,98a	3,18a	4,65a	7,47a	0,45a	4,85a
A R O M A	Queijo de coalho	1	3,45b	0,13b	1,65a	1,85a	2,23b	6,70a	7,22a	3,72a	3,72a	1,80a	6,88a	6,97a	3,42ab	1,08b	1,02a
		2	5,25a	4,88a	2,65a	4,13a	0,95b	6,15a	7,37a	5,35a	2,97a	4,07a	7,98a	6,93a	7,07a	5,77a	7,28a
		3	3,94b	6,77a	1,00a	1,48a	5,60a	3,47a	7,58a	3,15a	4,23a	2,20a	6,78a	7,39a	0,68b	1,70b	3,17a
	Leite	1	3,21a	2,62a	2,22a	4,10a	5,47a	5,45a	4,73a	2,52a	0,40a	2,82a	2,35a	1,60a	4,73a	1,75a	4,17a
		2	1,52b	0,07a	0,20a	3,32a	0,17b	2,50a	6,28a	0,50a	0,72a	0,37b	1,82a	0,83a	1,65a	2,85a	0,00a
		3	2,07b	0,58a	0,15a	2,32a	2,30b	5,12a	5,92a	1,72a	0,87a	0,10b	2,55a	2,62a	1,52a	2,55a	0,63a
	Manteiga	1	3,05a	1,60a	1,55a	1,18a	4,33a	8,27a	6,08a	3,87a	0,28a	0,57a	1,58a	5,67a	2,95a	4,32a	0,40a
		2	0,72b	0,02b	0,00a	0,92a	0,08b	0,12b	0,63b	0,47c	0,22a	0,07a	0,62a	1,80b	3,62a	1,60ab	0,00a
		3	0,55b	0,18b	0,00a	0,28a	1,40b	0,25b	0,58b	1,52b	0,43a	0,10a	1,02a	1,88b	0,00a	0,05b	0,00a
	Azedo	1	1,29b	0,23a	0,10a	1,23a	0,53b	0,42b	0,45a	2,83a	0,03a	0,08a	2,80a	0,98b	4,52a	2,97a	0,87b
		2	4,71a	4,12a	6,40a	2,68a	8,42a	7,47a	2,12a	5,82a	1,75a	1,97a	4,47a	7,63a	4,23a	2,92a	5,95a
		3	3,63a	3,22a	3,63a	0,92a	2,32b	8,92a	1,43a	2,67a	0,15a	3,52a	4,95a	3,62b	7,58a	6,37a	1,58b
S A B O R	Queijo de coalho	1	3,42b	3,50a	1,95a	2,28a	3,25b	1,93a	6,43a	0,90c	4,20a	0,83b	6,33a	7,98a	4,25a	2,97b	1,03c
		2	5,07a	5,25a	1,85a	3,95a	0,90c	3,20a	7,65a	5,33a	3,87a	4,48a	7,77a	6,88b	6,42a	6,47a	6,92a
		3	4,57a	5,93a	0,65a	0,70a	6,33a	8,28a	7,98a	3,10b	3,88a	1,52b	6,73a	7,08b	3,58a	3,58b	4,65b
	Manteiga	1	1,68a	0,017a	0,00a	0,83a	2,85a	3,13a	7,52a	2,17a	0,17a	0,40a	2,82a	3,57a	0,00a	0,00a	0,00a
		2	0,43b	0,05a	0,00a	1,45a	0,18a	0,02a	0,57b	0,67b	0,27a	0,08a	0,00b	1,02a	1,50a	0,17a	0,00a
		3	0,52b	0,03a	0,00a	0,25a	1,45a	0,00a	0,70b	1,12b	0,25a	0,05a	0,35b	2,68a	0,42a	0,00a	0,00a
	Gosto salgado	1	3,17b	3,65a	2,38a	2,37a	2,62a	3,58a	3,33a	2,50a	3,65a	1,20b	5,13a	6,12a	3,63a	2,43a	1,77a
		2	4,37a	4,22a	3,27a	3,77a	1,03b	3,52a	3,17a	4,55a	4,53a	3,90a	8,08a	5,92a	6,30a	4,13a	4,83a
		3	3,71a,b	6,28a	2,95a	4,88a	3,70a	3,62a	3,80a	2,55a	3,08a	3,22a	6,08a	2,80a	1,95a	1,93a	5,07a
	Gosto ácido	1	2,21b	0,00b	0,32a	2,73a	5,37a	0,47a	6,32a	1,52b	0,05a	0,55b	2,77a	3,30a	5,28a	1,43a	0,92a
		2	4,74a	6,60a	5,78a	2,43a	6,48a	4,50a	5,27a	5,13a	1,02a	3,95a	5,22a	7,05a	7,97a	0,57a	4,37a
		3	2,12b	2,10b	0,35a	0,55a	2,53a	0,27a	5,72a	1,23b	0,20a	0,20b	4,25a	3,13a	1,72a	3,25a	4,17a

	Gosto residual amargo	1	2,36a	2,63a	3,65a	3,10a	2,55a	3,03b	4,25a	3,20a	0,00a	0,57a	3,17a	0,82a	5,00a	0,43a	0,72a
		2	2,35a	0,017a	1,35a	2,28a	6,12a	8,42a	1,13a	4,70a	0,05a	0,08a	2,38a	0,72a	6,95a	0,00a	0,30a
		3	1,05a	0,15a	1,67a	0,55a	1,55a	0,38b	2,75a	1,32a	0,18a	0,05a	3,82a	0,32a	0,42a	0,58a	1,03a
T E X T U R A	Borra- chento	1	2,14b	0,33a	4,32a	0,78a	4,42a	2,47b	0,37b	0,22a	0,22b	2,77a	2,40a	4,40a	3,25a	3,23b	0,78a
		2	4,54a	4,73a	8,22a	3,12a	5,37a	3,63b	3,32b	2,40a	3,42a	3,75a	6,18a	5,25a	2,25a	6,00a	6,00a
		3	4,57a	2,23a	2,22a	4,87a	4,87a	8,92a	7,18a	3,90a	6,30a	6,00a	4,15a	3,92a	5,12a	2,13b	2,13a
	Maciez	1	4,38a,b	4,70a	4,13b	4,60a	6,60a	2,00b	5,22a	4,55a	4,65a	3,35a	5,03a	4,85a	3,48a	2,37b	5,78a
		2	3,97b	3,28a	4,35b	3,58a	6,10a	6,72a	4,02a	2,30a	5,15a	2,70a	3,28a	5,27a	5,90a	0,82c	3,03b
		3	5,15a	4,35a	6,03a	5,37a	6,88a	8,03a	2,17a	3,17a	4,05a	4,82a	5,05a	5,35a	5,40a	5,22a	5,97a
	Esfare- lento	1	2,41a	0,37a	2,08a	2,03a	1,42a	2,83a	5,23a	3,50a	0,38a	0,13a	4,13a	3,33a	4,82a	0,65a	2,82a
		2	2,37a	0,63a	0,67a	5,93a	2,42a	0,82a	4,03a	5,12a	1,97a	0,83a	3,97a	1,20a	3,37a	0,67a	1,53a
		3	2,66a	0,65a	3,32a	1,70a	1,65a	0,32a	5,87a	5,18a	1,73a	0,07a	2,87a	4,83a	4,12a	0,77a	4,15a
	Massento	1	2,59a	0,68a	2,53a	1,45a	1,63b	3,45a	5,73a	5,38a	2,80a	0,63a	2,48a	0,88a	5,25a	0,15a	0,15a
		2	1,18b	0,23a	0,85a	0,98a	5,17a	0,42a	0,60a	2,08a	0,25a	0,52a	1,38a	0,42a	3,62a	0,00a	0,00a
		3	0,82b	0,20a	2,58a	1,33a	2,05b	0,00a	0,58a	1,90a	0,48a	0,60a	1,38a	0,42a	0,00a	0,00a	0,00a

Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

4.3.4 Avaliação das Amostras

A Tabela 25 apresenta os valores de F_{amostra} , F_{provador} e F da interação entre amostra e provador ($F_{\text{amosxprov}}$) obtidos da análise de variância realizada com os dados da avaliação final das amostras. Valores de F_{amostra} significativos indicam que existe diferença significativa entre pelo menos duas amostras. Valores de $F_{\text{amosxprov}}$ significativos indicam que existe pelo menos um provador avaliando as amostras de forma não consensual com o restante da equipe.

Observa-se que dos 16 atributos avaliados, 14 apresentaram valores de $F_{\text{amosxprov}}$ significativos. Para investigar as causas das interações foi feito o desdobramento da interação, graficando-se o comportamento individual dos provadores para cada amostra (Anexos 08 a 23).

Pela análise dos gráficos, verificou-se a existência de alguns provadores que apresentaram comportamento diferente dos demais na avaliação de algumas amostras em determinados atributos. Os provadores 3 e 6 foram identificados como demonstrando comportamento diferente em um maior número de atributos, o que provavelmente foi responsável por algumas das interações verificadas entre amostra e provador.

Decidiu-se então pela eliminação dos provadores 3 e 6, e a análise de variância foi refeita sem as notas desses provadores.

Para todos os atributos mostrando interação significativa, os quais tiveram os valores de F_{amostra} recalculados, observou-se os valores atribuídos por cada um dos oito provadores restantes, em cada um destes atributos, para verificar a gravidade da interação.

Através dos gráficos (Anexos 08 a 23) pode-se observar que as interações não são graves, até mesmo para os atributos que apresentaram interação mais significativa. As interações foram causadas, possivelmente, pelo uso de porções diferentes da escala, e não por problemas de inconsistência de conceitos.

Esse fato é reforçado pelos dados da Tabela 26 onde se observa que existe diferença significativa entre os provadores com relação a todos os atributos, significando que mesmo com o treinamento, os provadores usaram diferentes porções da escala para expressar a sensação provocada por uma mesma amostra, mas este fato não comprometeu a eficiência da equipe ou a validade dos resultados.

Tabela 25. Valores de $F_{amostra}$, $F_{provedor}$ e $F_{amosxprov}$ obtidos na avaliação das amostras.

Atributos	Valores de F		
	F_{amos}	F_{prov}	$F_{amosxprov}$
Cor amarela	113,41 *** (<0,0001)	15,77 *** (<0,0001)	1,85 ** (0,002)
Olhaduras	32,57 *** (<0,0001)	12,39 *** (<0,0001)	1,05 n.s. (0,40)
Liberação de soro	61,47 *** (<0,0001)	7,80 *** (<0,0001)	1,27 n.s. (0,13)
Aroma de queijo de coalho	19,99 *** (<0,0001)	13,65 *** (<0,0001)	2,29 *** (< 0,0001)
Aroma de leite	11,77 *** (<0,0001)	23,59 *** (<0,0001)	1,69 ** (0,008)
Aroma de manteiga	10,53 *** (<0,0001)	8,04 *** (<0,0001)	1,57 * (0,02)
Aroma azedo	115,53 *** (<0,0001)	13,11 *** (<0,0001)	2,93 *** (<0,0001)
Sabor de queijo de coalho	45,39 *** (<0,0001)	22,70 *** (<0,0001)	2,94 *** (<0,0001)
Sabor de manteiga	21,75 *** (<0,0001)	31,72 *** (<0,0001)	2,69 *** (<0,0001)
Gosto salgado	22,40 *** (<0,0001)	14,64 *** (<0,0001)	2,28 *** (<0,0001)
Gosto ácido	39,05 *** (<0,0001)	13,96 *** (<0,0001)	1,89 ** (0,002)
Gosto residual amargo	6,67 *** (<0,0001)	14,24 *** (<0,0001)	1,56 * (0,02)
Borrachento	94,45 *** (<0,0001)	6,62 *** (<0,0001)	2,06 *** (0,0004)
Maciez	31,48 *** (<0,0001)	9,29 *** (<0,0001)	2,48 *** (<0,0001)
Esfarelento	14,89 *** (<0,0001)	56,20 *** (<0,0001)	1,75 ** (0,005)
Massento	35,45 *** (<0,0001)	12,09 *** (<0,0001)	2,12 *** (0,0002)

Os níveis de significância estão colocados entre parênteses

(*) diferença significativa a $p < 0,05$; (**) a $p < 0,01$; e (***) a $p < 0,001$

(n.s.) não significativo.

Os valores de $F_{amostra}$, $F_{repetição}$ e $F_{amosxprov}$ foram recalculados excluindo-se os dados dos dois provedores (Tabela 26).

Tabela 26. Valores de F_{amostra} , F_{provedor} e $F_{\text{amosxprov}}$ obtidos na avaliação das amostras, após exclusão dos dois provedores.

Atributo	Valores de F		
	F_{amos}	F_{prov}	$F_{\text{amosxprov}}$
Cor amarela	102,83 *** (<0,0001)	23,34 *** (<0,0001)	2,26 *** (0,0004)
Olhaduras	29,72 *** (<0,0001)	15,89 *** (<0,0001)	1,28 n.s. (0,15)
Liberção de soro	56,18 *** (<0,0001)	11,08 *** (<0,0001)	1,39 n.s. (0,09)
Aroma de queijo de coalho	23,73 *** (<0,0001)	7,00 *** (<0,0001)	2,69 *** (< 0,0001)
Aroma de leite	13,97 *** (<0,0001)	37,58 *** (<0,0001)	2,93 *** (<0,0001)
Aroma de manteiga	10,54 *** (<0,0001)	13,29 *** (<0,0001)	2,22 *** (0,0005)
Aroma azedo	13,12 *** (<0,0001)	17,53 *** (<0,0001)	3,41 *** (<0,0001)
Sabor de queijo de coalho	35,87 *** (<0,0001)	20,00 *** (<0,0001)	2,42 *** (0,0001)
Sabor de manteiga	14,61 *** (<0,0001)	31,88 *** (<0,0001)	1,80 ** (0,008)
Gosto salgado	19,08 *** (<0,0001)	8,70 *** (<0,0001)	2,24 *** (<0,0001)
Gosto ácido	41,37 *** (<0,0001)	14,41 *** (<0,0001)	1,30 n.s. (0,14)
Gosto residual amargo	5,40 *** (<0,0001)	17,08 *** (<0,0001)	1,86 ** (0,005)
Borrachento	81,14 *** (<0,0001)	8,06 *** (<0,0001)	2,32 *** (0,0002)
Maciez	33,55 *** (<0,0001)	12,61 *** (<0,0001)	1,48 n.s. (0,05)
Esfarelento	9,73 *** (<0,0001)	54,64 *** (<0,0001)	1,16 n.s. (0,27)
Massento	19,41 *** (<0,0001)	10,07 *** (<0,0001)	1,42 n.s. (0,07)

Os níveis de significância estão colocados entre parênteses
 (*) diferença significativa a $p < 0,05$; (**) a $p < 0,01$; e (***) a $p < 0,001$
 (n.s.) não significativo.

Para os dez atributos em que a interação entre amostra e provedor ($F_{\text{amosxprov}}$) continuou significativa, os valores de F_{amostra} foram recalculados utilizando-se a soma dos quadrados médios (SQM) da interação ao invés da SQM do resíduo, conforme GONIAK (1987), citado por LIMA (1997).

Observa-se na Tabela 27 que o efeito das amostras, para todos os atributos que tiveram os valores de F_{amos} recalculados, continuou significativo, indicando que, descontando-se o erro devido à equipe não ter mantido um consenso total em relação às amostras, foi possível detectar as diferenças entre elas.

Tabela 27. Valores de F_{amostra} , F_{provedor} e $F_{\text{amosxprov}}$ obtidos na avaliação das amostras, em que F_{amostra} foi recalculado (colocados em negrito) para os atributos que mostraram interação significativa entre amostra e provedor.

Atributo	Valores de F		
	F_{amostra}	F_{provedor}	$F_{\text{amos x prov}}$
Cor amarela	45,40 *** ($< 0,0001$)	23,34 *** ($< 0,0001$)	2,26 *** (0,0004)
Olhaduras	29,72 *** ($< 0,0001$)	15,89 *** ($< 0,0001$)	1,28 n.s. (0,15)
Liberação de soro	56,18 *** ($< 0,0001$)	11,08 *** ($< 0,0001$)	1,39 n.s. (0,09)
Aroma de queijo de coalho	8,82 *** ($< 0,0001$)	7,00 *** ($< 0,0001$)	2,69 *** ($< 0,0001$)
Aroma de leite	4,77 *** (0,0009)	37,58 *** ($< 0,0001$)	2,93 *** ($< 0,0001$)
Aroma de manteiga	4,74 *** (0,0009)	13,29 *** ($< 0,0001$)	2,22 *** (0,0005)
Aroma azedo	3,85 ** (0,004)	17,53 *** ($< 0,0001$)	3,41 *** ($< 0,0001$)
Sabor de queijo de coalho	14,80 *** ($< 0,0001$)	20,00 *** ($< 0,0001$)	2,42 *** (0,0001)
Sabor de manteiga	8,13 *** ($< 0,0001$)	31,88 *** ($< 0,0001$)	1,80 ** (0,008)
Gosto salgado	8,52 *** ($< 0,0001$)	8,70 *** ($< 0,0001$)	2,24 *** (0,0004)
Gosto ácido	41,37 *** ($< 0,0001$)	14,41 *** ($< 0,0001$)	1,30 n.s. (0,14)
Gosto residual amargo	2,90 * (0,02)	17,08 *** ($< 0,0001$)	1,86 ** (0,005)
Borrachento	35,02 *** ($< 0,0001$)	8,06 *** ($< 0,0001$)	2,32 *** (0,0002)
Maciez	33,55 *** ($< 0,0001$)	12,61 *** ($< 0,0001$)	1,48 n.s. (0,05)
Esfarelento	9,73 *** ($< 0,0001$)	54,64 *** ($< 0,0001$)	1,16 n.s. (0,27)
Massento	19,41 *** ($< 0,0001$)	10,07 *** ($< 0,0001$)	1,42 n.s. (0,07)

Os níveis de significância estão colocados entre parênteses

(*) diferença significativa a $p < 0,05$; (**) a $p < 0,01$; e (***) a $p < 0,001$

(n.s.) não significativo

Valores de F_{amos} recalculados estão colocados em negrito.

Os resultados do Teste de Tukey, para os valores médios atribuídos pelos oito provadores que formaram a equipe final, para cada termo descritivo, estão mostrados na Tabela 28.

O perfil sensorial das sete amostras estudadas é mostrado na Figura 23. As figuras 24 e 25 apresentam o perfil das amostras industrializadas e das artesanais, respectivamente.

Nessas figuras, o valor médio atribuído pelos provadores a cada termo descritivo é marcado no eixo correspondente, sendo que o centro do gráfico representa o ponto zero da escala utilizada e o extremo de cada eixo o ponto nove.

A amostra A se destacou das demais nos atributos cor amarela, aroma e sabor de manteiga e textura massenta. A amostra B distinguiu-se por apresentar maior liberação de soro, aroma de leite e textura esfarelenta.

A amostra C, juntamente com a amostra G foram as que apresentaram gosto residual amargo mais pronunciado. A amostra D apresentou aroma e sabor de queijo de coalho mais fortes e a textura mais borrachuda. A amostra E apresentou juntamente com a amostra F maior quantidade de olhaduras e apresentou aroma azedo mais intenso. A amostra F também se destacou como a amostra com maior intensidade de gosto salgado. A amostra G apresentou maior intensidade de gosto ácido, gosto residual amargo e a textura mais macia.

As amostras B e F, classificadas como de alta umidade, segundo as análises físico-químicas realizadas apresentaram a maior liberação de soro. As amostras A e D que no perfil de textura indicaram maior dureza e resistência à mastigação foram apontadas como as de menor maciez. A amostra D que obteve a maior média para elasticidade apresentou o atributo borrachento mais pronunciado.

Os gráficos que comparam o comportamento das amostras dentro dos dois grupos (industrial e artesanal) também demonstram as distinções existentes entre os perfis sensoriais das amostras apresentando o mesmo tipo de processamento.

As amostras industrializadas apresentaram perfis bastante distintos, principalmente quanto à cor, liberação de soro, aroma azedo, sabor de manteiga, gosto salgado, gosto ácido e maciez.

As amostras artesanais apresentaram perfis sensoriais mais semelhantes entre si, diferenciando-se mais em relação à liberação de soro e gosto ácido.

Em termos gerais, pode-se atribuir que as amostras industriais se caracterizam por apresentar menos olhaduras e menores intensidades de aroma e sabor de queijo de coalho, gostos salgado e ácido e a textura menos borrachenta.

Tabela 28. Médias das notas sensoriais da equipe para cada atributo das amostras de queijo de coalho.

Atributo	Amostras						
	A	B	C	D	E	F	G
Cor amarela	6,60a	1,31e	3,68b	2,63c	1,34de	2,13cd	4,23b
Olhaduras	0,46d	1,42cd	2,45bc	2,73b	4,65a	4,90a	2,93b
Liberação de soro	0,75cd	6,24a	0,42d	1,92c	3,81b	5,26a	0,39d
Aroma de queijo de coalho	1,64c	1,99bc	3,25b	5,58a	4,75a	5,34a	3,21b
Aroma de leite	2,55ab	3,44a	1,33cd	1,07d	1,77bcd	1,38cd	2,17bc
Aroma de manteiga	3,97a	1,39c	1,80bc	1,64bc	1,29c	1,28c	2,81ab
Aroma azedo	1,15d	2,44cd	3,85ab	3,43abc	4,51a	4,31ab	3,07bc
Sabor de queijo de coalho	1,94c	1,69c	2,58c	6,01a	5,16ab	5,13ab	4,05b
Sabor de manteiga	3,67a	1,07cd	2,20bc	1,12cd	0,93d	0,96d	2,34b
Gosto salgado	4,08b	1,87d	2,58cd	4,87ab	4,25b	5,69a	3,84bc
Gosto ácido	1,68e	0,98e	5,12b	3,52cd	4,02bc	2,22de	6,84a
Gosto residual amargo	2,34ab	1,29b	2,84a	0,96b	1,92ab	1,29b	3,01a
Borrachento	0,95d	2,43c	0,52d	6,10a	3,97b	5,63a	0,59d
Maciez	3,88cd	6,20ab	7,32a	2,74d	4,92bc	4,11c	7,34a
Esfarelento	2,29ab	2,86a	0,95c	2,66a	2,20ab	3,14a	1,44bc
Massento	3,74a	1,30b	3,03a	0,73b	0,91b	0,64b	3,21a

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

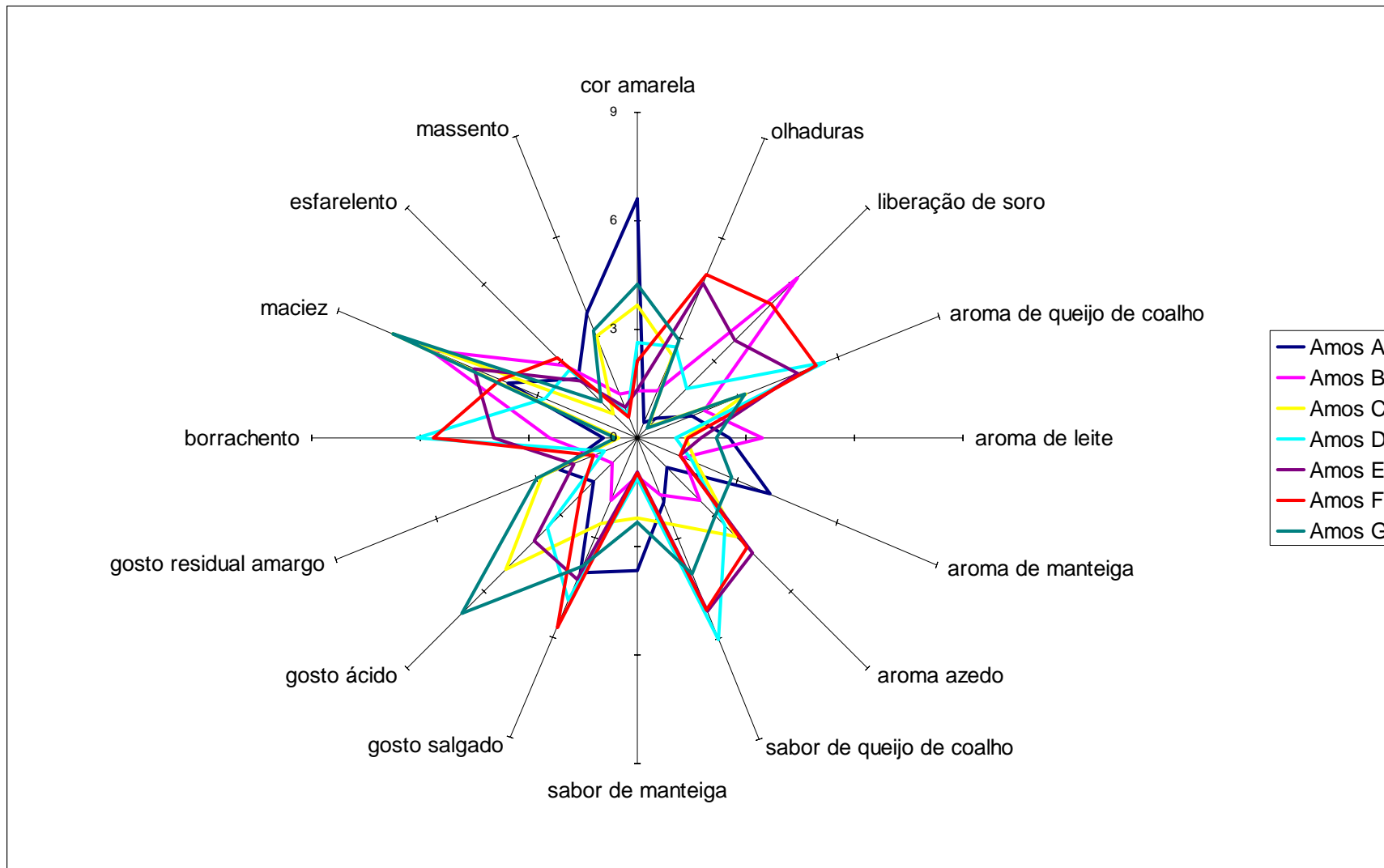


Figura 23. Representação gráfica do perfil sensorial das amostras de queijo de coalho.

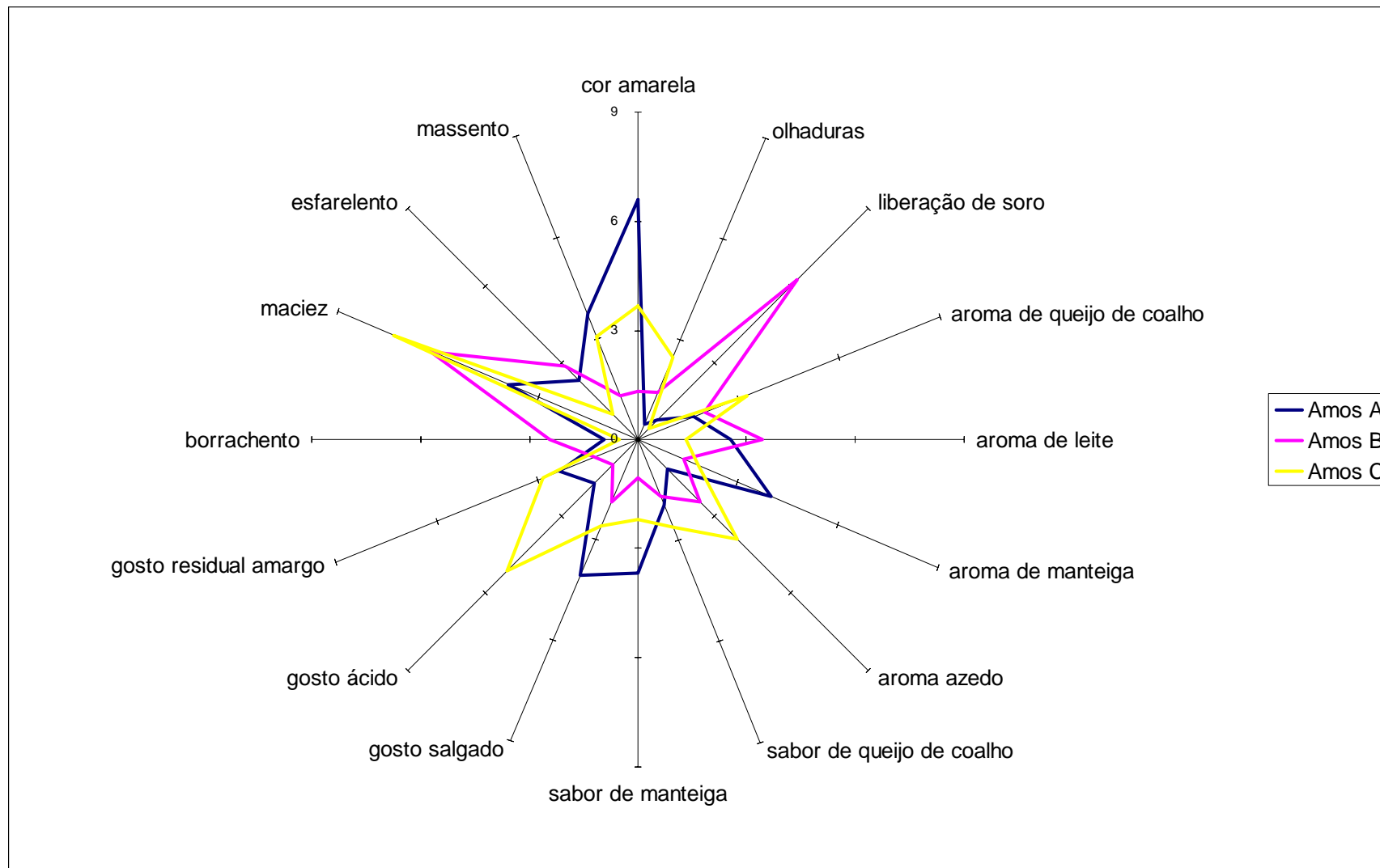


Figura 24. Representação gráfica do perfil sensorial das amostras de queijo de coalho industrializadas.

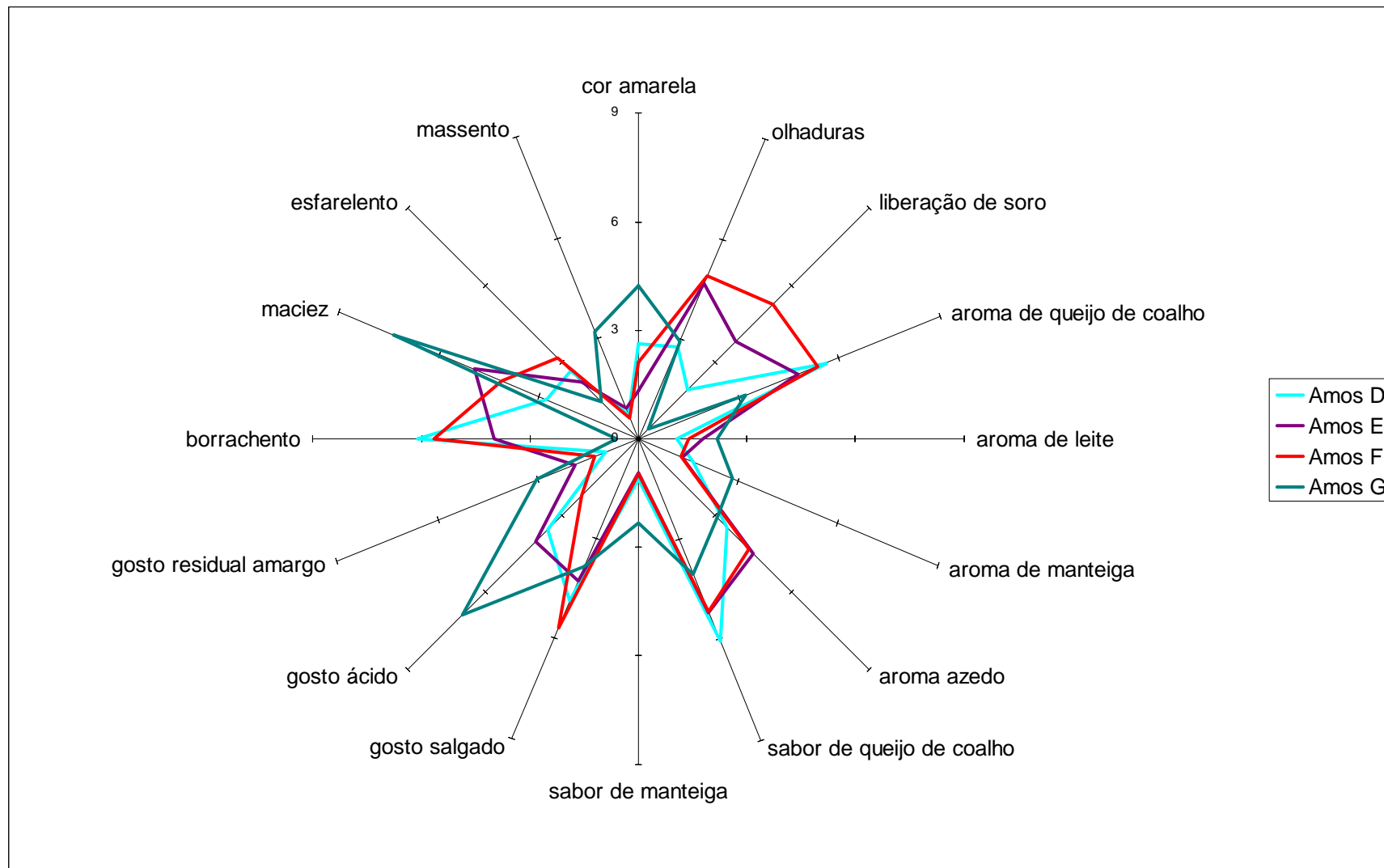


Figura 25. Representação gráfica do perfil sensorial das amostras de queijo de coalho artesanais.

A visualização do perfil sensorial através da representação em gráfico aranha pode ser dificultada quando se tem várias amostras, como no caso do presente estudo. A Análise de Componentes Principais (ACP) permite uma análise mais global dos resultados, sugerindo as relações existentes entre cada amostra e indicando os atributos que mais as caracterizam.

Os gráficos da Componente Principal I versus Componente Principal II mostram a melhor janela para a observação dos dados, porém a Componente Principal III pode trazer informações estatísticas relevantes para o entendimento do sistema em estudo (MOITA NETO, 1998).

Quando os resultados foram submetidos à Análise de Componentes Principais, as características sensoriais de cada amostra foram evidenciadas, apresentando grande concordância com os resultados obtidos anteriormente. Nos gráficos do ACP (Figuras 26 e 27), os atributos sensoriais são representados por vetores e caracterizam as amostras localizadas próximas a eles. As amostras são simbolizadas por triângulos, onde cada vértice representa a média de cada repetição realizada pela equipe sensorial.

Na Figura 26, os dois primeiros componentes principais foram responsáveis por 69,77% da variabilidade dos dados. Nesse tipo de gráfico, quanto maior a decomposição do vetor nos eixos dos componentes, maior será sua contribuição para caracterizar as diferenças existentes entre as amostras.

Com relação ao primeiro componente principal (CP I), a maioria dos termos descritivos foi importante para explicar a variabilidade entre as amostras devido a esse componente. A variabilidade explicada pelo segundo componente (CP II) foi devido ao gosto ácido, aroma de leite, além de liberação de soro e esfarelento (textura).

A amostra A apresentou maior intensidade de aroma de leite, as amostras C e G, que ficaram próximas indicando elevada similaridade entre si, foram caracterizadas principalmente pelo gosto residual amargo e gosto ácido. A amostra F se caracterizou pela textura borrachenta, enquanto as amostras D e E que se localizaram mais próximas, indicando também forte similaridade, foram caracterizadas pelos atributos aroma e sabor de queijo de coalho, aroma azedo, olhaduras e gosto salgado em menor intensidade.

A amostra B apresentou comportamento bastante diferente, ficando distante das demais e caracterizando-se pelos atributos aroma de leite, liberação de soro e textura esfarelenta.

Pode ser observado ainda na Figura 26 que a distribuição das amostras ocorreu de forma que o primeiro componente principal dividiu as sete amostras em três grupos distintos: um

primeiro grupo situado à direita no gráfico, representado pelas amostras D, E e F, um segundo grupo localizado à esquerda composto pelas amostras A, C e G, e a amostra B que permaneceu no centro, junto ao eixo do segundo componente principal.

Numa tentativa de melhorar a percepção das diferenças entre as amostras, principalmente daquelas que ficaram próximas, relacionando-se com vários atributos, foi traçado o gráfico mostrado na Figura 27 que apresenta o primeiro e o terceiro componentes principais. O terceiro componente principal (CP III) foi considerado importante por explicar 15,68% da variabilidade dos dados e elucidar tendências não reveladas no plano gerado pelos dois primeiros componentes.

A amostra A foi representada pelos atributos cor amarela, aroma e sabor de manteiga. A amostra G foi caracterizada pelo gosto residual amargo, enquanto a amostra C mostrou elevada maciez. As amostras D e E se distanciaram, sendo que a amostra E se caracterizou pelas olhaduras, liberação de soro e aroma azedo, enquanto a amostra D foi caracterizada pelo gosto salgado. A amostra F confirmou a característica borrachenta na textura, além de aroma e sabor de queijo. A amostra B manteve o mesmo comportamento, apresentando-se afastada das demais amostras, e caracterizando-se pelo atributo maciez.

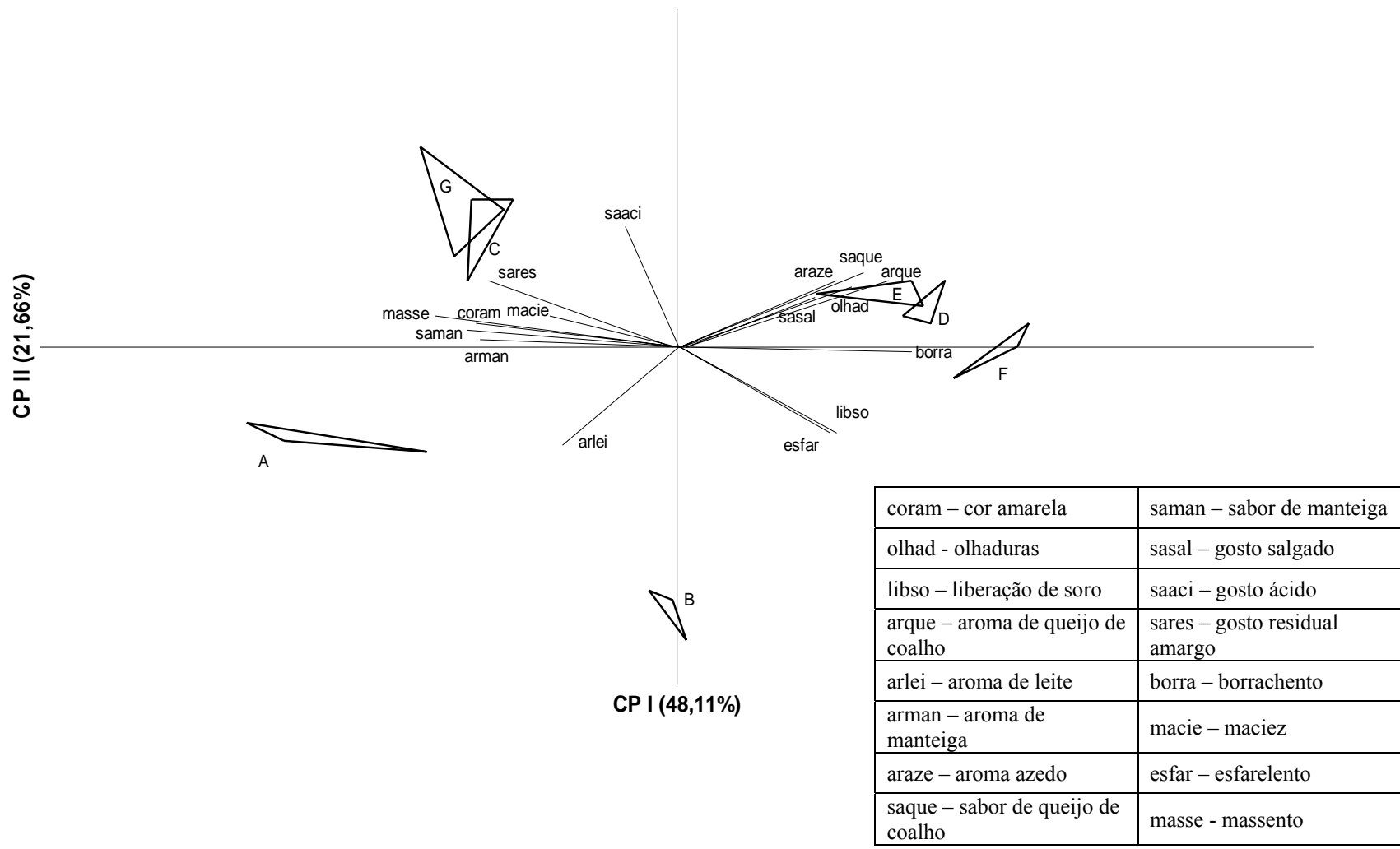


Figura 26. Análise de Componentes Principais com a projeção dos descritores e amostras nos componentes principais CP I e CP II.

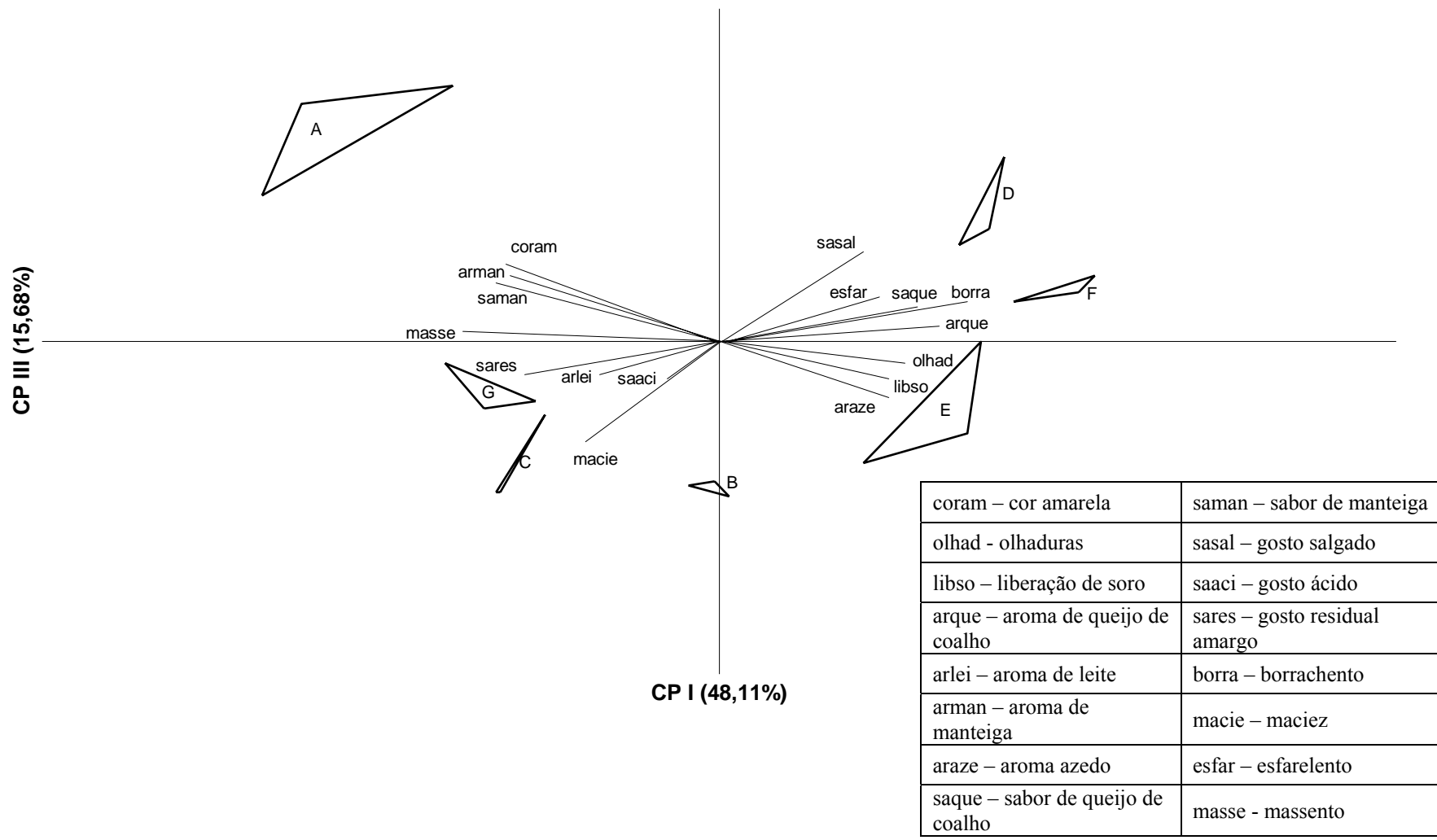


Figura 27. Análise de Componentes Principais com a projeção dos descritores e amostras nos componentes principais CP I e CP III.

4.3.5 Análise de Correlação

Com a finalidade de melhor explorar as relações existentes entre os termos descritivos, construiu-se a matriz de correlação apresentada na Tabela 29. Os coeficientes de correlação de Pearson são mostrados juntamente com seus respectivos níveis de significância.

Pelos resultados, foi observada uma alta correlação positiva significativa ($p \leq 0,01$) entre os termos descritivos cor amarela, aroma e sabor de manteiga e textura massenta, todos representados por vetores muito próximos nos gráficos (Figuras 26 e 27).

Da mesma forma, a presença de olhaduras na aparência também mostrou forte correlação positiva com aroma e sabor de queijo de coalho e aroma azedo. A textura borrachenta correlacionou-se positivamente com aroma e sabor de queijo de coalho e negativamente com gosto residual amargo, maciez e massento.

O gosto salgado mostrou apenas correlação positiva com sabor de queijo de coalho, enquanto a textura esfarelenta apresentou correlação positiva com liberação de soro, e negativa com os gostos ácido e residual amargo.

Realizando uma comparação dos resultados da análise de correlação entre os termos descritivos e a disposição no gráfico do ACP (Figura 26) dos vetores que os representam, percebe-se que vetores apresentando longas componentes no eixo do CP I demonstram maior número de correlações significativas com outros termos, como no caso de: massento, borrachento, aroma de queijo de coalho, cor amarela, aroma de manteiga, sabor de queijo de coalho.

Vetores com menores componentes implicaram menos correlações significativas, como observado para aroma de leite e gostos ácido e salgado.

Tabela 29. Matriz de correlação entre os termos descritivos de queijo de coalho.

	Coram	Olhad	Libso	Arque	Arlei	Arman	Araze	Saque	Saman	Sasal	Saaci	Sares	Borra	Macie	Esfar	Masse
Coram	1 (0,0)															
Olhad	-0,61 (0,15)	1 (0,0)														
Libso	-0,77* (0,04)	0,33 (0,47)	1 (0,0)													
Arque	-0,52 (0,23)	0,83* (0,02)	0,18 (0,71)	1 (0,0)												
Arlei	0,06 (0,89)	-0,59 (0,17)	0,33 (0,46)	-0,81* (0,03)	1 (0,0)											
Arman	0,96*** (0,0008)	-0,66 (0,11)	-0,66 (0,10)	-0,62 (0,14)	0,28 (0,54)	1 (0,0)										
Araze	-0,69 (0,09)	0,92** (0,003)	0,25 (0,59)	0,81* (0,03)	-0,66 (0,10)	-0,80* (0,03)	1 (0,0)									
Saque	-0,40 (0,37)	0,78* (0,04)	0,062 (0,89)	0,95*** (0,0008)	-0,74 (0,06)	-0,44 (0,32)	0,69 (0,09)	1 (0,0)								
Saman	0,97*** (0,0002)	-0,68 (0,09)	-0,73 (0,06)	-0,68 (0,09)	0,22 (0,63)	0,96*** (0,0008)	-0,73 (0,06)	-0,57 (0,18)	1 (0,0)							
Sasal	0,04 (0,93)	0,57 (0,18)	-0,009 (0,98)	0,72 (0,07)	-0,62 (0,13)	-0,01 (0,98)	0,33 (0,47)	0,78* (0,04)	-0,15 (0,75)	1 (0,0)						
Saaci	0,14 (0,77)	0,30 (0,52)	-0,65 (0,11)	0,21 (0,64)	-0,44 (0,32)	0,07 (0,88)	0,38 (0,39)	0,31 (0,50)	0,12 (0,80)	0,02 (0,96)	1 (0,0)					
Sares	0,59 (0,16)	-0,20 (0,67)	-0,72 (0,06)	-0,47 (0,29)	0,05 (0,92)	0,55 (0,20)	-0,15 (0,75)	-0,39 (0,39)	0,68 (0,09)	-0,31 (0,49)	0,68 (0,09)	1 (0,0)				
Borra	-0,60 (0,16)	0,58 (0,17)	0,54 (0,21)	0,83* (0,02)	-0,46 (0,30)	-0,61 (0,14)	0,50 (0,26)	0,77* (0,04)	-0,74 (0,06)	0,66 (0,11)	-0,33 (0,47)	-0,87** (0,01)	1 (0,0)			
Macie	-0,003 (0,99)	-0,081 (0,86)	-0,19 (0,69)	-0,46 (0,30)	0,30 (0,51)	-0,003 (0,99)	0,072 (0,88)	-0,48 (0,27)	0,15 (0,75)	-0,69 (0,09)	0,53 (0,22)	0,71 (0,07)	-0,75* (0,05)	1 (0,0)		
Esfar	-0,40 (0,37)	0,15 (0,74)	0,77* (0,04)	0,27 (0,55)	0,18 (0,70)	-0,30 (0,51)	-0,05 (0,92)	0,25 (0,59)	-0,48 (0,28)	0,41 (0,36)	-0,78* (0,04)	-0,89** (0,007)	0,74 (0,06)	-0,70 (0,08)	1 (0,0)	
Masse	0,87** (0,01)	-0,63 (0,13)	-0,76* (0,05)	-0,73 (0,06)	0,26 (0,57)	0,85** (0,01)	-0,61 (0,14)	-0,64 (0,12)	0,94** (0,002)	-0,36 (0,43)	0,33 (0,47)	0,85** (0,01)	-0,91** (0,005)	0,47 (0,29)	-0,70 (0,08)	1 (0,0)

(*) significativo ao nível de $p \leq 0,05$ (**) significativo ao nível de $p \leq 0,01$ (***) significativo ao nível de $p \leq 0,001$

Os níveis de significância estão entre parênteses.

LEGENDA:

coram – cor amarela

olhad – olhaduras

libso – liberação de soro

arque – aroma de queijo de coalho

arlei – aroma de leite

arman – aroma de manteiga

araze – aroma azedo

saque – sabor de queijo de coalho

saman – sabor de manteiga

sasal – gosto salgado

saaci – gosto ácido

sares – gosto residual amargo

borra – borrachento

macie – maciez

esfar – esfarelento

masse – massento

5 CONCLUSÕES

As amostras de queijo de coalho estudadas apresentaram diferenças na composição centesimal e demais parâmetros físico-químicos e instrumentais avaliados.

Todas as amostras encontravam-se de acordo com os padrões estabelecidos no Regulamento de Identidade e Qualidade de Queijos com relação à umidade, sendo que as amostras A, C, D, E e G foram classificadas como queijos de média umidade enquanto as amostras B e F se classificaram como queijos de alta umidade.

Quanto ao percentual de gordura, todas as amostras se enquadraram nas exigências do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho. As amostras B, C, e F apresentaram os mais baixos percentuais de gordura, classificando-se como queijos semigordos, enquanto as demais (A, D, E e G) se classificaram como queijos gordos. As amostras artesanais apresentaram os maiores percentuais de acidez e teor de sal.

Todas as amostras foram bem aceitas no teste de aceitação sensorial, sendo que a amostra B foi a preferida pelos consumidores, com destaque em todos os atributos avaliados, com exceção do aroma. Para todas as amostras o sabor e a textura foram os atributos mais citados em resposta ao item o que mais gostou na amostra, demonstrando influência na opinião dos consumidores com relação ao grau de aceitação das amostras.

O Mapa de Preferência juntamente com a Análise de Agrupamentos segmentou os consumidores em três grupos distintos em função de suas preferências individuais, comprovando que os provadores apresentaram comportamentos diferentes com relação à preferência das amostras, o que não é percebido na média do grupo.

O método da Análise Descritiva Quantitativa mostrou que as sete amostras de queijo de coalho estudadas apresentaram perfis sensoriais distintos. As amostras apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$) com relação a todos os dezesseis atributos sensoriais avaliados.

Todos os termos descritivos desenvolvidos foram importantes para descrever o perfil sensorial e discriminar as amostras, indicando que a metodologia empregada nas etapas de levantamento da terminologia descritiva foram relevantes, realizadas com coerência e, portanto, adequada para descrever diferenças e similaridades entre as amostras avaliadas.

As amostras artesanais apresentaram perfis sensoriais distintos das amostras industrializadas, sendo caracterizadas principalmente pelos atributos aroma e sabor de queijo de coalho, presença de olhaduras, aroma azedo, gosto salgado e textura borrachenta. Já as

amostras do processamento industrial caracterizaram-se pelos atributos aroma e sabor de manteiga, cor amarela e textura massenta. A amostra B apresentou características bastante diferentes tanto das amostras industrializadas como das artesanais, principalmente devido aos atributos liberação de soro, aroma de leite e textura esfarelenta.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L. C.; CASTRO, M. C. D. Queijos finos: origem e tecnologia – Estatística do mercado de leite e queijos – glossário. Juiz de Fora; EPAMIG/CEPE/ILCT, 1995, 218p.

AMIOT, J. Ciência y tecnologia de la leche. Zaragoza, Espanha: Acríbia, 1991. 547p.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16 ed. 3 rev. Washington. AOAC, 1997.

AQUINO, F. T. M. Produção do queijo de coalho no estado da Paraíba: acompanhamento das características físico-químicas do processamento. João Pessoa: 1983. 74 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise sensorial de alimentos e bebidas – NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT. 1993, 8p.

AQUINO, F.T.M. Produção de queijo de coalho no Estado da Paraíba: acompanhamento das características físico-químicas do processamento. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba, 1983. 74p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. 1976. Sensority Evaluation of Materials and Products, (STP – 434). ASTM, New York, 77p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 26/06/2001. (D.O.U., 16/07/2001). Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho. Disponível: [http:// 200.252.165.21/das/dipoa/instnorm30 aii rtqueijocoalho.htm](http://200.252.165.21/das/dipoa/instnorm30_aii_rtqueijocoalho.htm) [Acesso em 28/02/2002].

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n] 146 de 7 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de março de 1996.

CARROLL, J.D. (1980) Individual Differences and Multidimensional Scaling. In Multidimensional Scaling: Theory and Applications in the Behavioural Sciences, eds R.N. Shepard, A.K. Romney and Nerlove, S.B., vol 1, pp. 105-155. Seminar Press, New York.

CASCUDO, L. C. História da alimentação no Brasil. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, São Paulo: Ed. Universitária de São Paulo, v. 2, 1983. 926p.

CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J.; FURTADO, M.M.; MINIM, V. P. R. Considerações técnicas relevantes sobre o processo de fabricação de queijo de coalho e sua aceitação pelo consumidor. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, MG, v. 58, n. 333, p. 102-105, 2003.

CHAMORRO, M. C.; LOSADA, M. M. El Análisis Sensorial de los Quesos. Ediciones Mundi-Prensa, 1ª ed, 2002, 235p.

CERRI, C. A mensagem do Agreste. Globo Rural, Editora Globo, 2001, Disponível em: <http://www.globorural.com.br>. Acesso em 01/07/2006.

DAMÁSIO, M. H., COSTELL, E. Analisis Sensorial Descriptivo: Generación de Descriptores y Selección de Catadores. Rev. Agroquím. Technol. Alimentos, v.31, n.2, p. 165-178, 1991.

EPAMIG. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Os queijos na fazenda. 3 ed. São Paulo: Globo, 1989. Coleção do Agricultor – Laticínios. 219p.

ESCOBAR, C. A. M.; LEUTHIER, S.; ANTUNES, G.; ALBUQUERQUE, R. C. L. Avaliação dos pontos críticos na produção de queijo de coalho em Pernambuco. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, MG, v. 56, n. 321, p. 248-256, jul./ago. 2001.

ESTÊVES JÚNIOR, V. O perfil de consumidor de queijos da cidade de Juiz de Fora – MG. 1989. 81f. Dissertação de Mestrado – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

FOX, P. F. Cheese: chemistry, physics and microbiology. 2. ed., London: Chapman & Hall, 1993, vol. 1. ISBN 0 412-53500-9, 600p.

FURTADO, M. M., A arte e ciência do queijo. Publicações Globo Rural. 297p. 1991.

GARCIA, A. O. O perfil do consumidor de queijo de Campinas – SP. Dissertação de mestrado, Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, 165p. 2003.

GONIAK, O. J.; NOBLE, A. C. Sensory study of selected volatile sulfur compounds in white wine. American Journal of Enology and Viticulture, Daves, v. 38, n. 3, p. 223-227, 1987.

GRAPPIN, R., RANK, T. C., FOLSON, N. F. Primary proteolysis of cheese proteins during ripening. A review. J. Dairy Sci. V. 68, p. 531-540. 1985.

HOSKEN, F.S., FURTADO, M. M. Tecnologia de fabricação de queijos. 3 ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 1983. 215p.

IBGE – Produção da Pecuária Municipal – Quantidade e valor dos produtos de origem animal, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação – Brasil, 2004. Vol. 32, p. 1-35, 2004.

IDF-International Dairy Federation. International Standart 80, 1997.

LEITE BRASIL. Banco de Dados. São Paulo, 2001. Disponível em: <www.leitebrasil.org.br>. Acesso em 12/02/2006.

LI, R., CARPENTER, J. A., CHENEY, R. Sensory and instrumental properties of smoked sausage made with Mechanically Separated Poultry (MSP) meat and wheat protein. Journal of Food Science, v 63, n 5, 1998.

LIMA, M.H.P. Elaboração de queijo de coalho a partir de leite pasteurizado e inoculado com *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, 1996. 97p.

LIMA, J. R. Avaliação da estabilidade de amêndoas de castanha de caju (*Anacardium occidentale*) fritas e salgadas acondicionadas em embalagens flexíveis de diferentes propriedades de barreira. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, 1997, 118p.

LIMA, M.H.P.; TELES, F.J.S.; MACEDO, B. A.; BENEVIDES, S.D. Elaboração de queijo de coalho a partir de leite pasteurizado e inoculado com *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*: aspectos bioquímico e sensorial. Boletim do Centro de Pesquisa e Produção de Alimentos (CEPPA), Curitiba, v.16, n.1, p.37-44, jan/jun.1998.

MacFIE, H. J. H., HEDDERLEY, D. Current Practice in Relating Sensory Perception to Instrumental Measurements. Food Quality and Preference, v. 4, n. 2, p. 41 – 49, 1993.

MANDACARU, Queijo de Coalho Mandacaru. Disponível em: <http://www.queijodecoalho.com.br>. Acesso em 01/12/2005.

MEILGAARD, M., G.V. CIVILLE; B.T. Carr. Sensory evaluation techniques. Boca Raton: CRC Press Inc., v.2, 1987, 159p.

MOSKOWITZ, H.R. 1983. Product Testing and Sensory Evaluation of Foods – Marketing and R&D Approaches. Food & Nutrition Press, Inc. New York.

NORONHA, R. L. F. Expectativa do consumidor e sua influência na aceitação e percepção sensorial de café solúvel. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, 2003.

OLIVEIRA, J. S. Queijo: fundamentos tecnológicos. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia / Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia. 1981. 233p.

OLIVEIRA, J. S. Queijo: fundamentos tecnológicos. Editora da Unicamp, Ícone editora. São Paulo, 1986 146 p.

PEREZ, R. M. Perfil sensorial, físico-químico e funcional de queijo de coalho comercializado no município de Campinas. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, 2005, 122p.

PERYAM, D. R.; PILGRIM, F. J.; Hedonic scale method for measuring food preferences. Food Technol., v.11, n.9, p. 9-14, 1957.

PIRES, E. F., MORAIS, C. M. M., SILVA, J. A., CARVALHO, R. O. C. Queijo de Coalho – Perfil industrial. Recife: SEBRAE/PE, v.1, p.44, 1994.

PRIMO, W. M. Restrições ao desenvolvimento da indústria brasileira de laticínios. In: VILELA, D., BRESSAN, M., CUNHA, A.S. (ed.) Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil. Brasília: MCT/CNPq/PADCT. Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, 1999. P. 71-127.

RIBEIRO, J. A. Evolução da tecnologia queijeira. Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes, Juiz de Fora. V. 23, n.80, p.27-41, 1958.

SANTOS, M. T. M. Efeito do tratamento térmico do leite na qualidade do queijo Minas. Viçosa, 1990. 52p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa, 1990.

SAS, 1992. Statistical Analysis System, versão 6.08. The SAS Institute, Cary, N.C.

SCOTT, R. Fabricacion de queso. 2 ed. Zaragoza: Acribia, 520p. 1991.

SEBRAE. Projeto melhoria da qualidade do queijo de coalho produzido no Ceará. Fortaleza: SEBRAE/CE, 1998, 208p.

SHIROSE, I., MORI, E. E. M. Estatística aplicada a análise sensorial – (módulo 2) Manual Técnico nº 13. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1996. 97p.

STONE, H., SIEDEL, J.L., OLIVER, S., WOOLSEY, A, SINGLETON, R. C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology, v. 28, n.11, p.24-34, 1974.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO DE RECRUTAMENTO

NOME: _____ TEL. P/ CONTATO: _____

SEXO: M () F () FAIXA ETÁRIA: () 18 a 35 anos () 36 a 45 anos () 46 a 50 anos () mais de 50 anos

GRAU DE ESCOLARIDADE: Ensino Fundamental: () completo () incompleto

Ensino Médio: () completo () incompleto

Ensino Superior: () completo () incompleto

Pós-Graduado: () mestrado () doutorado

Outros: _____

Estamos realizando uma pesquisa sobre aceitação de **Queijo de Coalho** pelos consumidores. A sua opinião é fundamental para este estudo. Caso você esteja interessado em participar, por favor, responda a ficha abaixo.

1. Indique o quanto você gosta ou desgosta de cada um destes tipos de queijo, marcando com um **X** na escala:

Produtos	Gosto Muito	Gosto Moderadamente	Gosto Ligeiramente	Nem gosto Nem desgosto	Desgosto Ligeiramente	Desgosto Moderadamente	Desgosto Muito
Queijo de Coalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Queijo Mussarela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Queijo Minas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<hr/> Outro tipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Indique a frequência com que você costuma comer Queijo de Coalho:

- Diariamente 2 a 3 vezes / semana 1 vez / semana
 Quinzenalmente Mensalmente Semestralmente Nunca

3. Marque como você consome Queijo de Coalho:

 Cru Assado Cru e assado Em pratos culinários

4. Você não deve assinar a ficha e nem fazer os testes se você tiver qualquer alergia ou problema de saúde relacionado à ingestão de Queijo de Coalho.

5. Os testes serão realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria Tropical, nos dias **20 e 21 de Outubro** no horário de 13:30 às 16:30h.

6. É estritamente necessária a participação de todos os provadores voluntários em ambos os dias, por isso verifique sua disponibilidade nas datas marcadas antes de assinar a ficha.

7. Sim, eu concordo em participar deste estudo sobre Queijo de Coalho como voluntário:

Ass: _____

Anexo 01. Modelo do Questionário de Recrutamento usado na caracterização dos provadores da aceitação sensorial.

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO DE COALHO

Nome: _____ Proveedor: _____ Data: ____/____/____

Inicialmente, OBSERVE CADA AMOSTRA seguindo a ordem apresentada na ficha, e marque um **X** no quadrado que indica o quanto você gostou ou desgostou da **Aparência** de cada amostra:

Gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nem gostei /nem desgostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Agora, por favor, dirija-se à **cabine** para continuar os testes.

Prove a primeira amostra e marque um **X** no quadrado que indica o quanto você gostou ou desgostou da amostra com relação aos seguintes atributos:

Gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nem gostei /nem desgostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AROMA

Gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nem gostei /nem desgostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 2. Modelo da ficha de avaliação sensorial de queijo de coalho utilizada no teste de aceitação.

SABOR

Gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nem gostei/nem desgostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TEXTURA

Gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nem gostei /nem desgostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Agora, por favor, marque um **X** no ponto da escala que melhor expressa a sua opinião com relação a Intensidade do gosto salgado

GOSTO SALGADO

Extremamente mais salgado que o ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muito mais salgado que o ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moderadamente mais salgado que o ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ligeiramente mais salgado que o ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ligeiramente menos salgado que o ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moderadamente menos salgado que o ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muito menos salgado que o ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extremamente menos salgado que o ideal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mais gostou na amostra				
Menos gostou na amostra				

Terminada a avaliação da primeira amostra, experimente o biscoito e tome um pouco de água. Prove a segunda amostra e dê sua nota da mesma forma anterior. Repita os mesmos procedimentos para as demais amostras.

Obrigada pela colaboração!

Anexo 2. Modelo da ficha de avaliação sensorial de queijo de coalho utilizada no teste de aceitação (continuação).

RECRUTAMENTO DE PROVADORES

Estamos realizando um estudo sobre o perfil sensorial de Queijo de Coalho. Para isso, desejamos formar uma equipe treinada de provadores que irá avaliar a qualidade sensorial do produto.

Ser um provador não exigirá de você nenhuma habilidade excepcional, não tomará muito do seu tempo e não envolverá nenhuma tarefa difícil.

Se você tem interesse em participar da equipe, por favor, preencha o questionário a seguir e devolva-o ao Laboratório de Análise Sensorial. Qualquer dúvida, ou informações adicionais, por favor, não hesite em nos contactar.

QUESTIONÁRIO

Nome: _____ Sexo: () M () F Data: ____/____/____
Telefone: Trabalho _____ Residência _____ Celular _____
Local/ setor de trabalho: _____

Faixa Etária: () Menos de 18 anos () 19 a 25 anos () 26 a 35 anos
() 36 a 45 anos () 46 a 50 anos () Mais de 50 anos

Escolaridade: Ensino Fundamental () completo () incompleto
Ensino Médio () completo () incompleto
Ensino Superior () completo () incompleto

Existe algum dia ou horário, em que você não poderá participar das sessões de degustação?
Qual (is)?

Indique os períodos em que você pretende tirar férias, viajar ou se ausentar por qualquer motivo neste ano.

Cite os alimentos ou ingredientes que você não pode comer ou beber por razões de saúde e explique o motivo, por favor:

Cite alimentos e ingredientes que você desgosta muito:

Você está tomando alguma medicação que interfere na sua capacidade de perceber odores ou sabores? () Sim () Não. Em caso positivo, explique, por favor.

Você é alérgico a algum alimento? () Sim () Não

Qual

(is)? _____

Anexo 3. Modelo do questionário utilizado no recrutamento de provadores para formação da equipe sensorial descritiva.

Indique se você possui:

Diabetes

Hipertensão

Hipoglicemia

Doenças bucais

Dentadura

Aparelho ortodôntico

Você está fazendo alguma dieta? Sim Não

Qual e por quê?

Qual a sua frequência de consumo de queijo?

1 a 2 vezes por mês

1 vez por semana

2 a 3 vezes por semana

Diariamente

Indique o quanto você aprecia cada um destes produtos:

Produtos	Gosto	Nem gosto/ nem desgosto	Desgosto
Queijo de coalho	_____	_____	_____
Manteiga	_____	_____	_____
Queijo Minas Frescal	_____	_____	_____
Queijo Mussarela	_____	_____	_____

Descreva algumas características de sabor que você percebe em queijos:

Cite alimentos que sejam:

Muito macios _____

Média maciez _____

Pouco macios _____

Cite três alimentos que sejam borrachudos:

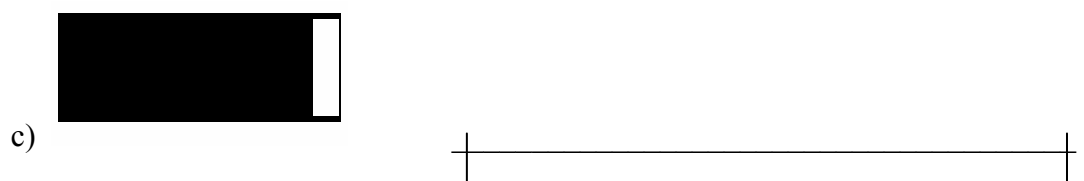
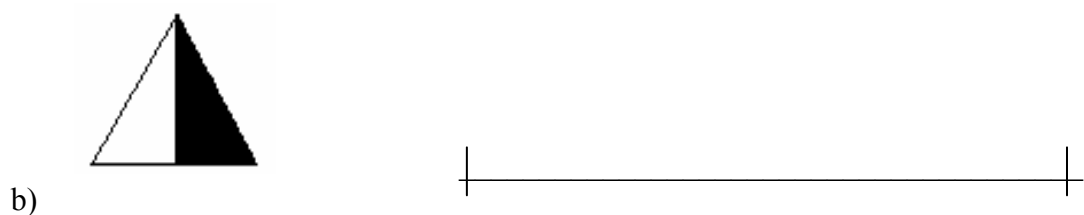
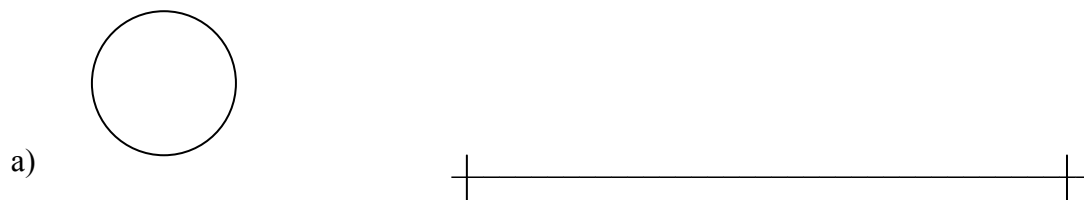
Cite três alimentos que você considera ácidos:

Cite alimentos que você considera esfarelados:

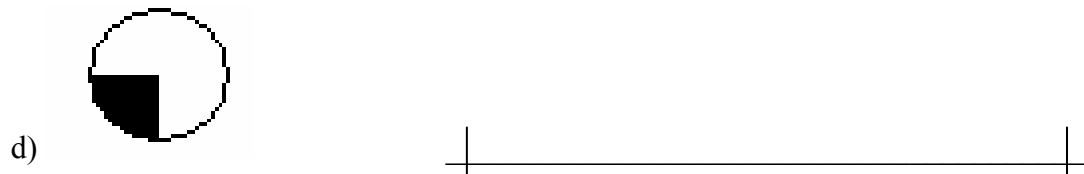
Anexo 3. Modelo do questionário utilizado no recrutamento de provadores para formação da equipe sensorial descritiva (continuação).

Marque na linha direita de cada figura um ponto que indique a proporção da figura que foi coberta de preto.
Não utilize régua, use apenas a sua visão.

EXEMPLOS:



AGORA VOCÊ!



Obrigada pela colaboração e até o próximo contato!

TESTE TRIANGULAR

Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____

Por favor, prove as amostras codificadas de Queijo de Coalho da esquerda para a direita. Duas são iguais e uma é diferente. Identifique a amostra diferente circulando seu código.

Comentários: _____

Anexo 4. Modelo de ficha usada nos testes triangulares.

LEVANTAMENTO DE TERMOS

NOME: _____ **DATA:** _____

Amostras _____ e _____

Por favor, compare as duas amostras indicando em que são similares e em que são diferentes, quanto à aparência, aroma, sabor e textura.

	Similaridades	Diferenças
Aparência		
Aroma		
Sabor		
Textura		

Anexo 5. Modelo de ficha usada no levantamento de termos pelo método de Rede.

AVALIAÇÃO DE SIMILARIDADE DE TERMOS

Nome: _____ Data: ____/____/____

0= nenhuma similaridade 1= pequena similaridade
2= regular similaridade 3= grande similaridade.

APARÊNCIA:

Termos	Cor amarela	Cor branca	Olhaduras	Liberção de soro	Ressecado	Lisa	Brilho
Cor amarela							
Cor branca							
Olhaduras							
Liberção de soro							
Ressecado							
Lisa							
Brilho							

AROMA:

Termos	Manteiga	Leite	Ácido	Queijo	Ranço	Coalhada	Leite cru	Leite cozido	Azedo	Queijo fresco
Manteiga										
Leite										
Ácido										
Queijo										
Ranço										
Coalhada										
Leite cru										
Leite cozido										
Azedo										
Queijo fresco										

SABOR:

Termos	Salgado	Amargo	Residual amargo	Ácido	Leite azedo	Adstringente	Leite	Queijo	Manteiga	Coalhada	Ranço	Azedo
Salgado	■											
Amargo	■	■										
Residual amargo	■	■	■									
Ácido	■		■	■								
Leite azedo	■	■	■	■	■							
Adstringente	■	■	■	■	■	■						
Leite	■	■	■	■	■	■	■					
Queijo	■	■	■	■	■	■	■	■				
Manteiga	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Coalhada	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Ranço	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Azedo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

TEXTURA:

Termos	Borrachudo	Macio	Esfarelento	Firme	Massento
Borrachudo	■				
Macio	■	■			
Esfarelento	■	■	■		
Firme	■	■	■	■	
Massento	■	■	■	■	■

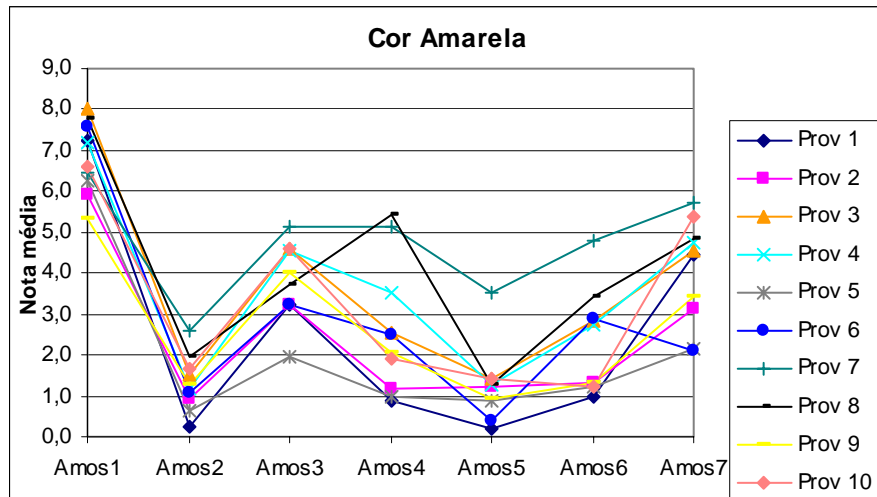
DEFINIÇÕES E REFERÊNCIAS DE TERMOS DESCRITIVOS

Nome: _____ Tel: _____

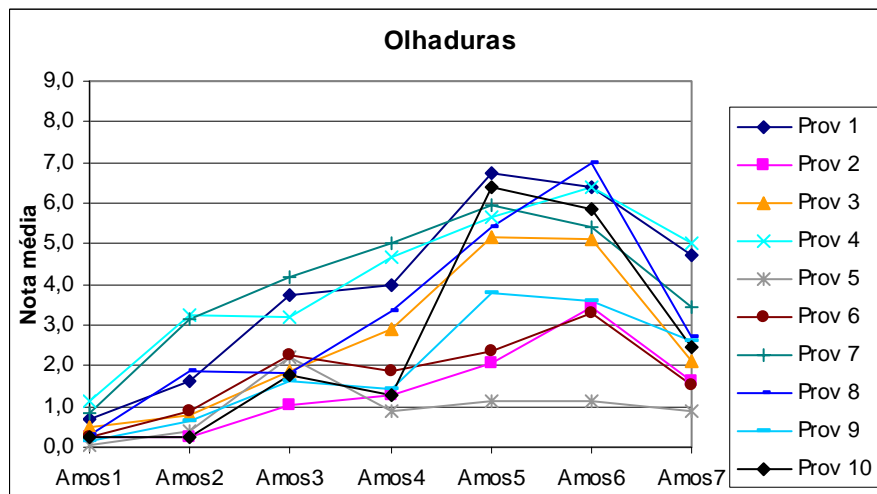
Os termos descritivos abaixo foram selecionados para compor o perfil sensorial de queijo de coalho.

Por favor, leia a lista e tente descrever os termos com suas palavras, citando materiais que sirvam como exemplos de referências.

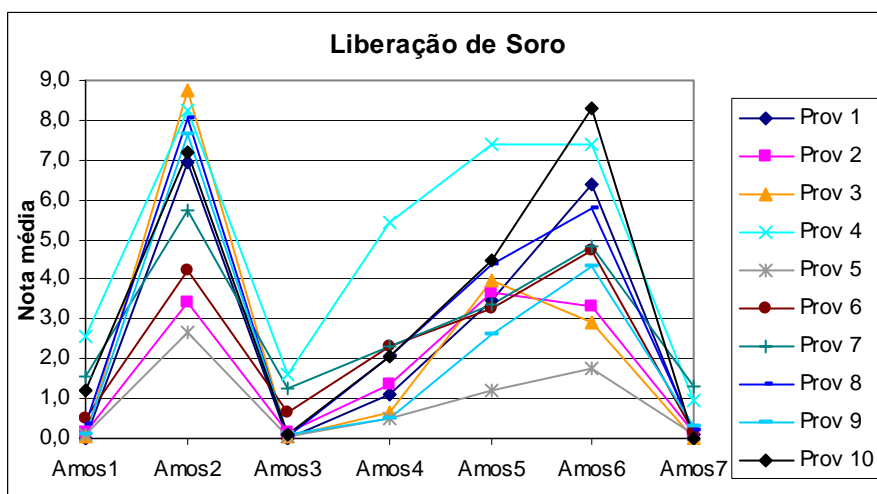
APARÊNCIA
Cor amarela
Olhaduras
Liberção de soro
AROMA
Manteiga
Leite
Queijo
Ranço
Azedo
SABOR
Salgado
Gosto residual amargo
Ácido
Sabor de queijo
Sabor de manteiga
Ranço
TEXTURA
Borrachento
Maciez
Esfarelento
Massento



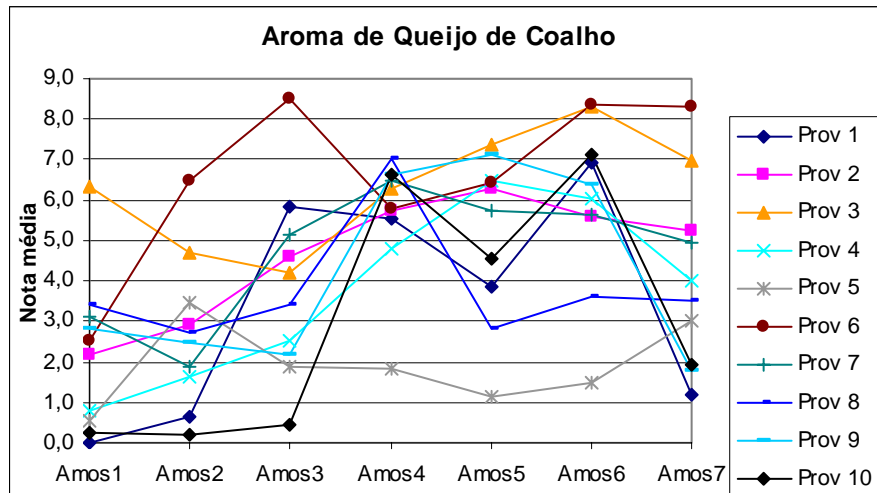
Anexo 08. Gráfico do comportamento dos provedores para o atributo aparência.



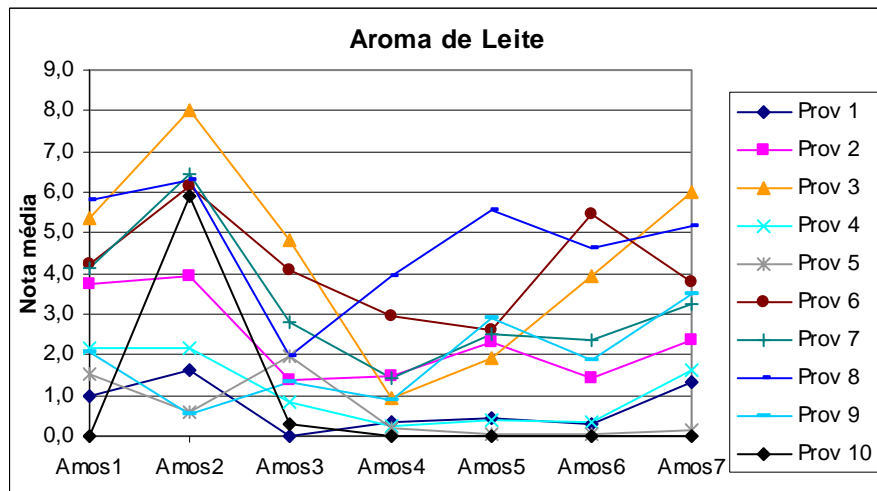
Anexo 09. Gráfico do comportamento dos provedores para o atributo olhaduras.



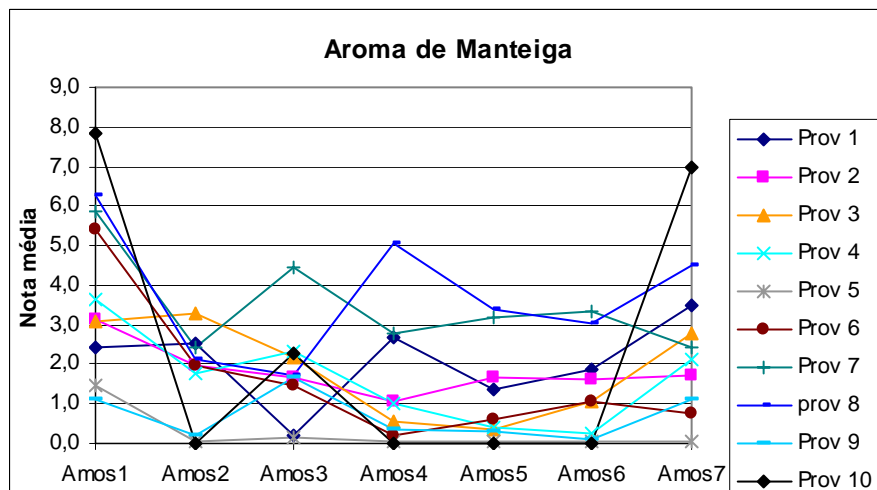
Anexo 10. Gráfico do comportamento dos provedores para o atributo liberação de soro.



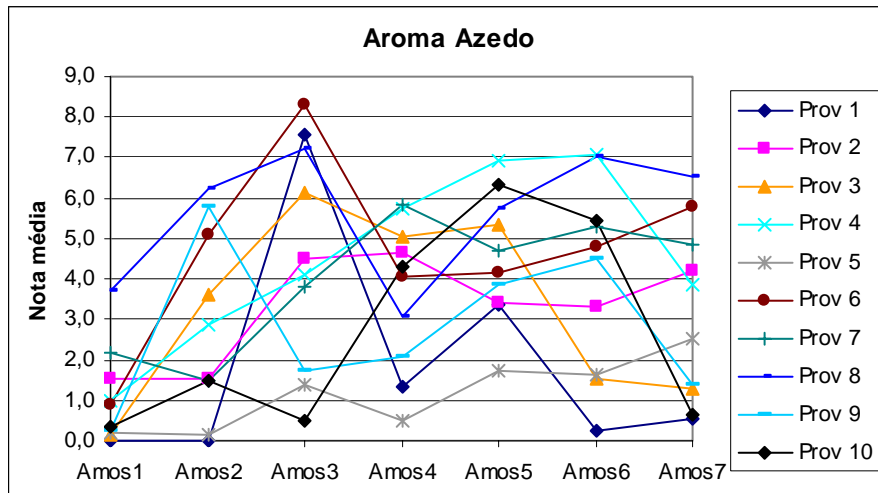
Anexo 11. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo aroma de queijo de coalho.



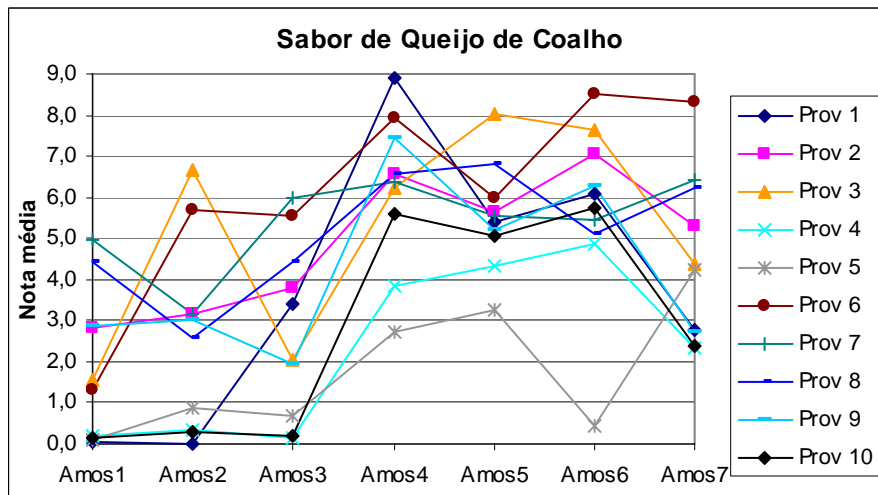
Anexo 12. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo aroma de leite.



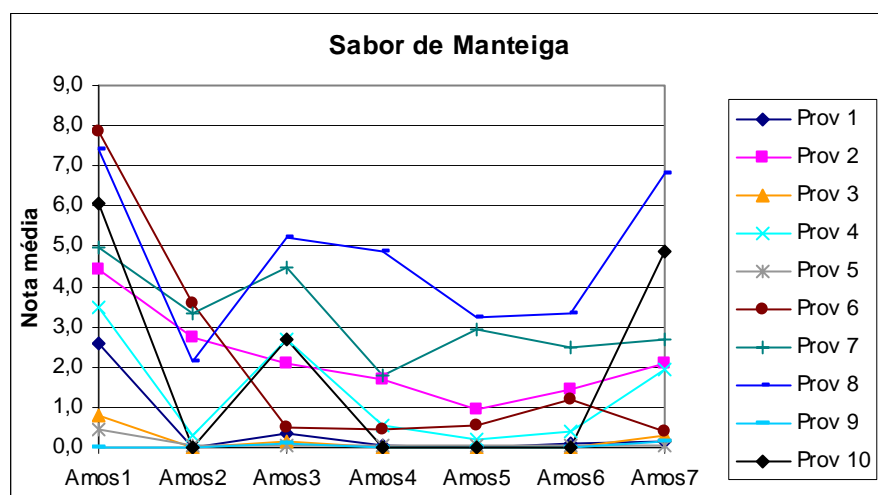
Anexo 13. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo aroma de manteiga.



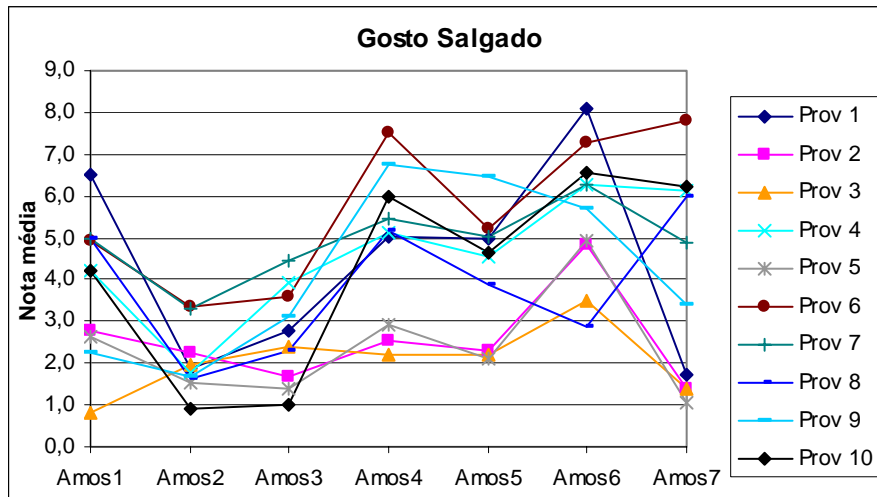
Anexo 14. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo aroma azedo.



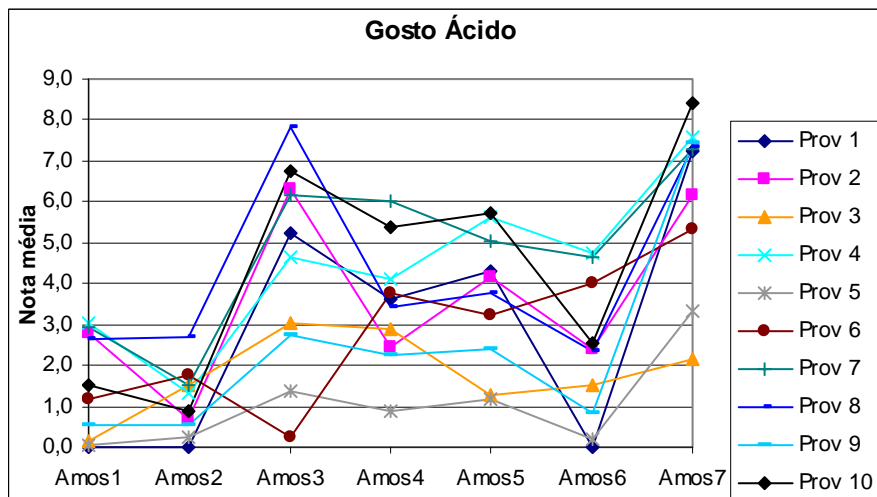
Anexo 15. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo sabor de queijo de coalho.



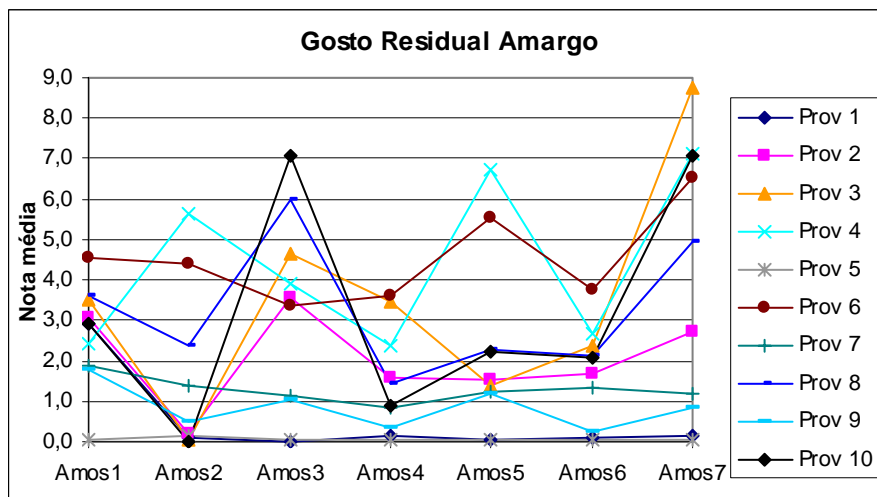
Anexo 16. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo sabor de manteiga.



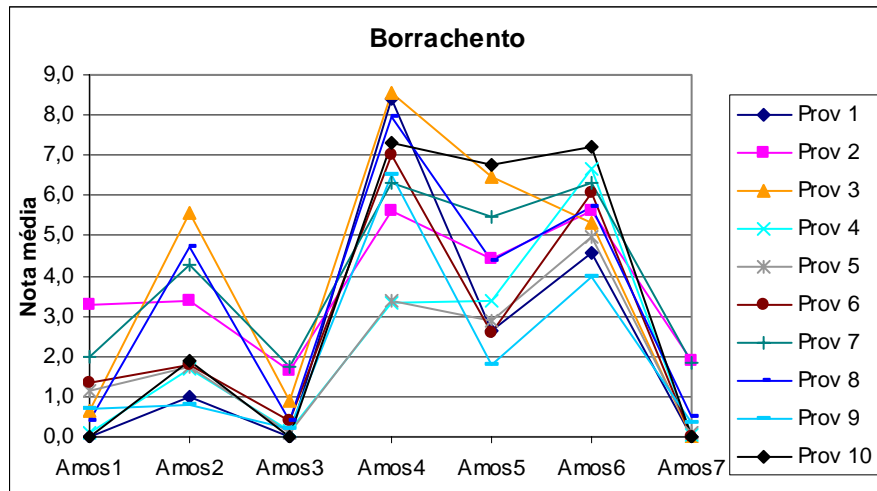
Anexo 17. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo gosto salgado.



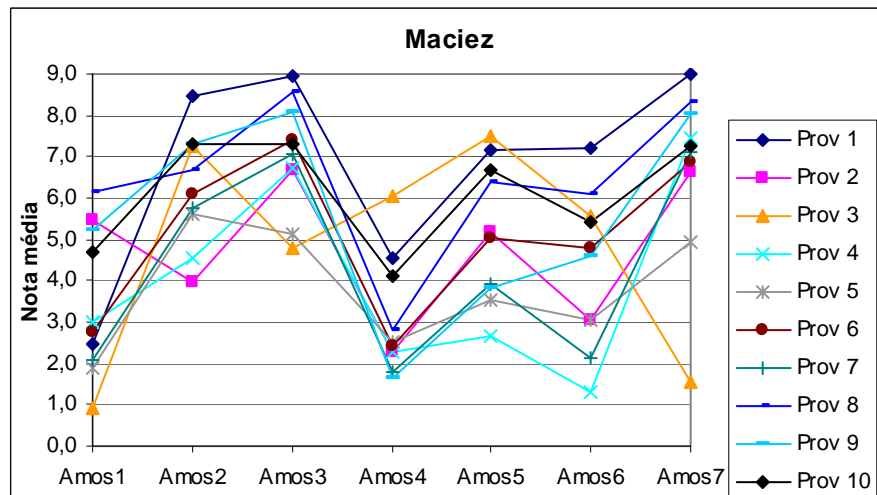
Anexo 18. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo gosto ácido.



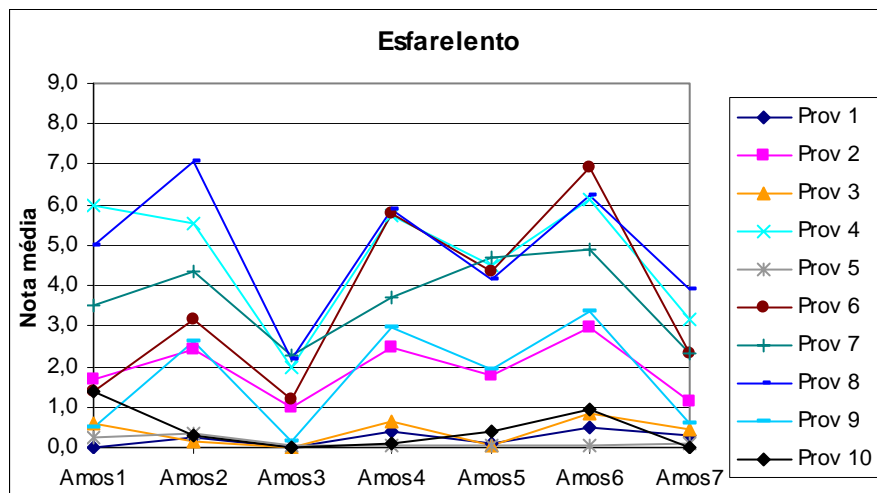
Anexo 19. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo gosto residual amargo.



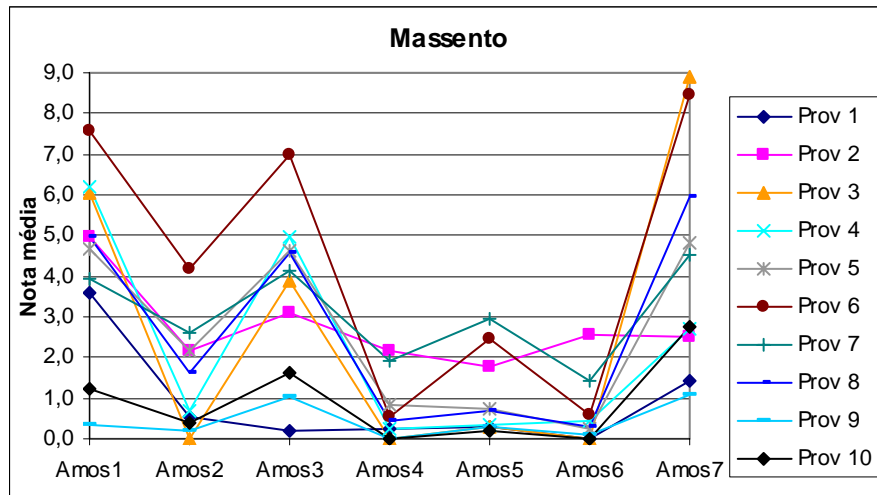
Anexo 20. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo borrachento.



Anexo 21. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo maciez.



Anexo 22. Gráfico do comportamento dos provadores para o atributo esfarelento.



Anexo 23. Gráfico do comportamento dos provedores para o atributo massento.