

PERFIL SENSORIAL E ACEITABILIDADE DE BEBIDAS DE CAFÉ TIPO ESPRESSO PREPARADAS A PARTIR DE *BLENDS* DE CAFÉ ARÁBICA E CONILON

Tarcísio Lima Filho¹, Suzana Maria Della Lucia^{2*}, Sérgio Henriques Saraiva², Joel Camilo Souza Carneiro², Consuelo Domenici Roberto²

¹Graduando em Engenharia de Alimentos no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Alegre-ES, Brasil

²Professor(a) Doutor(a) do CCA-UFES, Alegre-ES, Brasil

*smdlucia@yahoo.com.br

Data de recebimento: 02/05/2011 - Data de aprovação: 31/05/2011

RESUMO

O Espírito Santo é o maior produtor de café conilon (*Coffea canephora*) do país. Contudo, ainda que existam trabalhos objetivando o estudo da qualidade de tal café, pouco se sabe sobre a utilização do conilon capixaba na formulação de *blends* com o café arábica (*Coffea arabica* L.) para o preparo da bebida de café, além de suas características de qualidade sensorial e aceitabilidade pelo consumidor. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar sensorialmente e estudar a aceitabilidade da bebida de café tipo espresso preparada a partir de *blends* de café arábica e conilon (nas proporções de 0 %, 20 %, 40 % e 60 % de conilon, descascado ou natural) produzidos no Espírito Santo, averiguando a viabilidade da utilização do conilon capixaba em diferentes concentrações no preparo de bebidas diferenciadas. Por meio da Análise Descritiva Quantitativa, caracterizaram-se sensorialmente as formulações. Pelos resultados da análise de componentes principais sugere-se maior intensidade de gosto amargo nas formulações contendo 60 % de conilon, característica que não alterou sua aceitação, já que o teste de aceitação realizado com consumidores demonstrou não haver diferenças na aceitação das formulações estudadas. Os resultados auxiliam na desmistificação da utilização do café conilon em *blends* para preparo de bebidas requintadas, como o café tipo espresso.

PALAVRAS-CHAVE: Análise sensorial, arábica, *blend*, conilon, café espresso.

SENSORY PROFILE AND ACCEPTABILITY OF ESPRESSO COFFEE BEVERAGES PREPARED FROM BLENDS OF ARABICA AND CONILON COFFEE

ABSTRACT

Espírito Santo is the State with the largest production of conilon coffee (*Coffea canephora*) in Brazil. Although there are studies aimed at studying the quality of this coffee, little is known about the use of Espírito Santo conilon coffee in blends with arabica coffee (*Coffea arabica* L.) for preparing beverages and their sensory quality characteristics and consumer acceptability. Therefore, the purpose of this study was

to sensory characterize and evaluate consumer acceptability of espresso coffee beverages prepared from blends of arabica and conilon coffee (in proportions of 0 %, 20 %, 40 % and 60 % of conilon coffee, peeled or natural) produced in Espírito Santo state, investigating the feasibility of using conilon coffee at different concentrations to prepare special beverages, such as espresso coffee. Formulations were sensory characterized using Quantitative Descriptive Analysis. Results of principal component analysis suggested a greater intensity of bitter taste in formulations containing 60 % conilon, a characteristic that has not changed their acceptance, since the sensory acceptance test carried out with consumers showed no difference on the acceptability of all formulations. The results demonstrated the feasibility of using conilon coffee in blends for the preparation of espresso coffee beverages.

KEYWORDS: Sensory analysis, arabica, blend, conilon, espresso coffee.

INTRODUÇÃO

Nos anos 90, com o fim da intervenção do governo brasileiro sobre o preço do café, os produtores e torrefadores puderam comercializar seus produtos com uma margem de lucro que possibilitava maiores investimentos em melhorias nos mesmos (MENDES, 2005). As indústrias torrefadoras passaram a consolidar bebidas próprias, a fim de persuadir o consumidor segundo as qualidades sensoriais que o seu café pudesse oferecer (PINTO et al., 2002), o que gerou o impulso para produzir bebidas diferenciadas e mais requintadas.

Simultaneamente, a exigência do consumidor brasileiro aumentou, assim como o consumo de café espresso, seguindo uma tendência mundial pela busca de cafés superiores. Segundo PINTO et al. (2002), o preparo deste tipo de café exige grãos de alta qualidade, com aroma e sabores intensos. Sendo assim, é indispensável a adoção de um padrão de qualidade da bebida, o que pode ser conseguido a partir do seu preparo com cafés de qualidade, tendo como exemplo o uso de *blends* (misturas de cafés) que garantam um produto final superior para o consumidor.

De acordo com MENDES (2005), um diagnóstico feito no Brasil entre os anos de 1992 e 1993 para o setor cafeeiro apontou carências e apresentou sugestões de ações visando a coordenar e a melhorar a eficiência da cadeia agroindustrial do café. Dentre as ações propostas estava a desmistificação da utilização do café conilon (*Coffea canephora* Conilon) em *blends* para bebida de café e a necessidade de se adequar técnicas e condições de processo para se obter um melhor produto para o consumidor.

Isto vem de encontro com a possibilidade de aproveitar e agregar valor ao café produzido no Estado do Espírito Santo, uma vez que este Estado é o maior produtor de café conilon do Brasil, com 69,1% da produção nacional (CONAB, 2009). Contudo, ainda que existam várias pesquisas em desenvolvimento objetivando o estudo da qualidade de tal café, ainda pouco se sabe sobre a utilização do conilon capixaba na formulação de *blends* com o café arábica (*Coffea arabica* L.) para o preparo da bebida de café, além de suas características de qualidade sensorial e aceitabilidade pelo consumidor.

Embora o arábica seja a espécie mais comumente empregada na elaboração do café tipo espresso, um estudo anterior (MENDES, 2005) com *blends* contendo proporções de conilon de até 50 % sugeriram que este último café pode ser utilizado, desde que de boa qualidade, em *blends* com café arábica, sem que a

qualidade final da bebida desejada pelo consumidor seja comprometida. Entretanto, pesquisas na área da análise sensorial com *blends* para café espresso contendo concentrações superiores de conilon são escassas, principalmente as que envolvem café produzido no Espírito Santo. Isto demonstra a importância de se investigar o quanto de conilon se pode empregar na formulação de *blends* com arábica sem que haja perda de qualidade e rejeição da bebida por parte do consumidor.

Além disso, vale ressaltar que o custo médio de produção do café conilon é 64 % inferior ao do arábica (MATIELLO et al., 2004), o que implica, ao utilizá-lo no preparo de bebidas finas, na diminuição do custo de matéria prima para tal, além de viabilizar a agregação de valor ao café produzido no Estado.

Outra questão diz respeito às formas de processamento empregadas para o café, as quais podem ser por via seca ou por via úmida. No preparo por via seca (natural), o café cereja é seco em terreiros, pré-secadores ou secadores mecânicos, integralmente, sem a retirada da casca, dando origem ao café coco ou de terreiro. No processamento por via úmida, pode-se obter o café descascado ou o café despulpado. Para se obter o café cereja descascado, retira-se apenas a casca do fruto. Já no caso do café despulpado há a retirada da casca e da mucilagem (PIMENTA, 2003).

As formas de processamento influenciam diretamente nas características sensoriais do produto final. O café natural apresenta uma boa sensação de corpo, consequência da migração de açúcares da polpa para o grão, tornando este café indispensável em *blends*, em especial nos espressos, para garantir a qualidade sensorial da bebida (MENDES, 2005). Por outro lado, apesar de o processamento por via seca ser o mais utilizado na cafeicultura brasileira, o processamento por via úmida tem sido considerado uma alternativa viável para obtenção de cafés de qualidade superior. O processamento via úmida cereja descascado origina um café com características de cor e corpo semelhantes aos cafés naturais (em coco), mas com chances de obtenção de melhores padrões de bebida, já que somente os grãos maduros são processados (PIMENTA, 2003).

Desta maneira, é importante estudar as características sensoriais de bebidas preparadas com o uso do café conilon, inclusive empregando grãos que passaram por diferentes formas de processamento, o que auxilia no conhecimento da bebida e na diferenciação da mesma entre as demais bebidas a base de café encontradas no mercado. Este estudo pode ser realizado por meio da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), técnica amplamente empregada quando se pretende descrever as características sensoriais de um produto.

Além disso, deve-se entender como o consumidor avalia a bebida de café tipo espresso perante seus atributos sensoriais, e a maneira como estes atributos influenciam na aceitação do consumidor. Por meio de testes de aceitação de amostras de bebida de café, pode-se também verificar a associação entre as características sensoriais descritas para tal bebida na ADQ e a aceitação da mesma pelos consumidores.

OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização sensorial e estudar a aceitabilidade da bebida de café tipo espresso preparada a partir de *blends* formulados com café arábica e café conilon produzidos no Espírito Santo, averiguando a viabilidade da utilização desta última espécie de café, em maior

proporção, no preparo de bebidas diferenciadas. De maneira mais específica, os objetivos deste estudo foram:

- a) formular *blends* de café a partir das espécies de café conilon e arábica. Para o preparo dos *blends*, os grãos de café conilon e arábica (cereja natural ou cereja descascado) foram torrados e misturados nas proporções de 0 %, 20 %, 40 % e 60 % de café conilon na mistura final e, posteriormente, moídos, constituindo o pó utilizado no preparo da bebida de café tipo espresso;
- b) caracterizar sensorialmente a bebida de café tipo espresso preparada a partir dos *blends* formulados com cafés arábica e conilon por meio do método Análise Descritiva Quantitativa (ADQ); e
- c) avaliar a aceitabilidade sensorial das bebidas de café preparadas a partir dos diferentes *blends*, utilizando escala hedônica.

METODOLOGIA

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) – ES, sob o número de registro 123/09.

1 - Preparo dos *blends* de café

As amostras de café utilizadas na formulação dos *blends* foram adquiridas junto ao INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (café conilon produzido na fazenda deste instituto situada em Cachoeiro de Itapemirim-ES) e junto a produtores da região de Venda Nova do Imigrante-ES (café arábica). Para o preparo dos *blends*, os grãos de café conilon e arábica foram torrados (em torrador/moedor de prova a gás, marca Pinhalense) e misturados nas proporções de 0 %, 20 %, 40 % e 60 % de café conilon no *blend* final. Após a mistura dos grãos, estes foram moídos (no mesmo equipamento mencionado acima) em granulometria própria para café espresso. Na Tabela 1 estão apresentadas as oito formulações (*blends*) estudadas. Neste estudo, os grãos utilizados para o preparo dos *blends* foram colhidos no estágio de maturação cereja, tanto no caso do café conilon quanto no caso do café arábica.

TABELA 1. Formulações estudadas.

Formulação	Descrição
F1	100 % de café arábica natural (via seca)
F2	80 % de café arábica natural e 20 % de café conilon natural
F3	60 % de café arábica natural e 40 % de café conilon natural
F4	40 % de café arábica natural e 60 % de café conilon natural
F5	100 % de café arábica descascado (via úmida sem fermentação)
F6	80 % de café arábica descascado e 20 % de café conilon descascado
F7	60 % de café arábica descascado e 40 % de café conilon descascado
F8	40 % de café arábica descascado e 60 % de café conilon descascado

2 - Análise Sensorial

2.1 - Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

Na Análise Descritiva Quantitativa foram estudadas seis formulações (F1, F3, F4, F5, F7 e F8). Optou-se por usar apenas seis das oito formulações estudadas, uma vez que, em testes preliminares, foi observado que a formulação F2 possuía características sensoriais bastante semelhantes às características das formulações F1 e F3; o mesmo ocorria entre a formulação F6 e as formulações F5 e F7. As bebidas de café foram preparadas em máquina para café espresso marca Electrolux Chef Crema a partir das formulações, utilizando 9 g de pó de café para preparar 50 mL de bebida, conforme recomendações para preparo de café espresso e informações contidas no manual da máquina. A caracterização sensorial das bebidas de café tipo espresso foi realizada por meio do método de ADQ descrito em STONE & SIDEL (1993), sendo composta de várias etapas: recrutamentos de candidatos a julgadores, pré-seleção dos candidatos, levantamentos de termos descritivos, treinamento dos julgadores, seleção final dos julgadores e avaliação das amostras.

2.1.1 - Condições do teste

Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial do Prédio de Engenharia de Alimentos e Nutrição do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES).

As análises foram realizadas em cabines individuais. Foi utilizada luz branca para avaliação de aparência e as avaliações de aroma e sabor foram realizadas sob luz vermelha, para que não houvesse nenhuma influência de cor ou de qualquer outra característica visual na avaliação.

As formulações avaliadas (F1, F3, F4, F5, F7 e F8) foram apresentadas em copos de café descartáveis de 50 mL, acompanhados de um copo de água à temperatura ambiente, para avaliação de aroma e sabor, e em béqueres transparentes de 100 mL, contendo 25 mL das amostras, para avaliação dos atributos de aparência. Tanto os copos quanto os béqueres foram codificados com números de três dígitos e servidos em uma bandeja de fundo branco. As amostras foram servidas a temperatura aproximada de 70 °C.

As etapas que utilizam discussões abertas, como as etapas de levantamento de atributos e de treinamento, foram realizadas em mesa redonda.

2.1.2 - Recrutamento de candidatos a julgadores e pré-seleção dos julgadores

Na etapa de recrutamento foram distribuídos 50 questionários aos candidatos a julgadores, em que se avaliou sua disponibilidade de tempo, além de sua familiaridade com os termos sensoriais descritivos, sua habilidade para usar escalas de intensidade e o fato de gostar de café. Foram recrutados julgadores entre professores, estudantes e funcionários do CCA-UFES para a pré-seleção.

O teste usado na pré-seleção de julgadores foi o teste triangular (MOSKOWITZ, 1988), em quatro repetições, utilizando as formulações F1 e F8. Neste teste, foi solicitado aos julgadores que identificassem a amostra diferente entre três amostras de bebida de café fornecidas. Foram pré-selecionados os candidatos que obtiveram no mínimo duas respostas corretas nas repetições.

2.1.3 - Levantamento de termos descritivos

Para o levantamento dos termos sensoriais descritivos para as amostras de bebida de café espresso, foi usado o método de lista prévia (DAMÁSIO e COSTELL, 1991). Foram fornecidas aos julgadores duas listas de termos descritivos para café

(DA SILVA, 2003; MENDES, 2005) e os julgadores foram solicitados a classificar os termos em “crítico” e “não crítico”. Ao final, somente os termos classificados como “críticos” pela maioria dos julgadores passaram a fazer parte da lista definitiva (MOSKOWITZ, 1988). Foi solicitado aos julgadores que identificassem novas características das amostras das bebidas de café que não fizessem parte da lista prévia, as quais poderiam também ser utilizadas para a sua caracterização. Após o levantamento dos atributos os julgadores realizaram a definição de cada termo.

O moderador da equipe sensorial ficou responsável por providenciar os padrões de referência de cada atributo, atendendo a sugestões de mudanças propostas pelos julgadores.

2.1.4 - Treinamento dos julgadores

O treinamento dos julgadores foi realizado segundo recomendações de STONE & SIDEL (1993), em sessões em mesa para discussão, de aproximadamente uma hora cada. O treinamento teve como objetivo melhorar as habilidades naturais dos julgadores em reconhecer e descrever os atributos e, ao mesmo tempo, familiarizá-los com as técnicas sensoriais de degustação (COSTELL, 1983), aumentando sua sensibilidade e repetibilidade. Os julgadores foram expostos a amostras de referência de bebida de café que representam as amplitudes de intensidade dos atributos a serem encontradas durante as avaliações.

2.1.5 - Seleção final dos julgadores

Obtida a ficha definitiva de termos sensoriais descritivos e após o treinamento dos julgadores, foi realizado o teste final. Foi simulado um teste para avaliar as características de aroma, sabor e aparência das bebidas de café espresso preparadas a partir das formulações, empregando escala não estruturada de 9 cm. Os julgadores receberam três formulações de bebida de café, em três repetições, e foi realizada nova seleção dos julgadores, considerando-se seu poder de discriminação das amostras, reprodutibilidade e coerência dos resultados relativamente a todos os membros da equipe (DAMÁSIO & COSTELL, 1991).

Foram realizadas análises de variância (ANOVA, fontes de variação: amostra e repetição) para cada julgador, com os resultados de cada atributo em separado. Foram dispensados os julgadores que apresentaram probabilidade de $F_{\text{amostras}} \geq 0,50$ ($p \geq 0,50$) e probabilidade de $F_{\text{repetição}} \leq 0,05$ ($p \leq 0,05$).

2.1.6 - Avaliação das amostras e análise dos resultados

Os julgadores treinados e selecionados avaliaram as seis formulações de bebida de café tipo espresso com base nos atributos sensoriais levantados e na ficha de avaliação com escala não estruturada de 9 cm. Os julgadores receberam as seis formulações em cinco repetições. Foram apresentadas três formulações por vez em delineamento de blocos incompletos balanceados de acordo com COCHRAN & COX (1965).

Os resultados das fichas foram transformados em escores e tabulados. Os dados foram analisados por meio de ANOVA (fontes de variação: amostras, julgadores, interação amostra *versus*. julgador) e Análise de Componentes Principais (ACP) (REIS et al., 2010).

2.2 - Teste de aceitação

As oito formulações de bebida de café espresso apresentadas na Tabela 1 foram avaliadas por meio do teste de aceitação quanto à impressão global. As bebidas foram preparadas em máquina para café espresso marca Electrolux Chef Crema utilizando 9 g de pó da formulação para preparar 50 mL de bebida, conforme recomendado no manual da máquina, de modo a simular o preparo habitual do consumidor. Foram recrutados 95 consumidores (juízes não treinados) que estavam habituados ao consumo de café, sendo 56 mulheres e 39 homens, na faixa etária de 18 a 25 anos. As formulações foram servidas em cabines individuais, de forma aleatória e monádica, codificadas em copos de café descartáveis de 50 mL e acompanhadas de um copo de água a temperatura ambiente, para que os consumidores pudessem enxaguar a boca entre as avaliações. As formulações foram adoçadas pelos juízes conforme hábito individual de consumo, com açúcar de mesa ou adoçante líquido. Os juízes foram instruídos a adoçá-las de forma padronizada, ou seja, a mesma quantidade em todas as formulações.

Junto com cada formulação foi entregue uma ficha, em que foi solicitado ao consumidor que marcasse em uma escala o seu julgamento em relação à aceitação da bebida. Foi utilizada escala hedônica de nove pontos, sendo atribuída nota 9 para o termo “gostei extremamente” e nota 1 para “desgostei extremamente” (STONE & SIDEL, 1993).

Os resultados foram analisados por mapa de preferência interno, baseado no modelo de ACP (REIS et al., 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 - Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

1.1 - Recrutamento e pré-seleção dos juízes

A partir dos 50 questionários de recrutamento distribuídos, obteve-se o retorno de 37 questionários. Foram selecionados 25 candidatos para participarem da equipe sensorial. Destes, dezesseis obtiveram pelo menos 50 % de respostas corretas nos testes triangulares, sendo oito homens e oito mulheres, todos estudantes do CCA-UFES. Os juízes pré-selecionados participaram da etapa de levantamento de termos descritivos para as formulações de café.

1.2 - Levantamento dos termos descritivos

Os juízes chegaram a um consenso e classificaram como “críticos” sete termos descritivos, sendo estes os mais importantes e apropriados para diferenciar as formulações. Os atributos selecionados para caracterizar as formulações de café foram: cor, turbidez, aroma caramelizado, aroma queimado, gosto amargo, gosto amargo residual e sabor queimado.

Os atributos, definições e padrões de referências estão apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1. Lista de definições dos termos descritivos e materiais de referência.

ATRIBUTOS	DEFINIÇÃO	REFERÊNCIAS
Aparência		
Cor	Cor característica de café.	Clara: um sachê de chá preto marca Matte Leão em 100 mL de água filtrada. Escuro: 16 g de café forte marca Campeão em 50 mL de água filtrada.
Turbidez	Qualidade de não permitir a passagem de luz devido à presença de partículas em suspensão.	Pouca: um sachê de chá preto marca Matte Leão em 100 mL de água filtrada. Muita: 16 g de café forte marca Campeão em 50 mL de água filtrada.
Aroma		
Caramelizado	Aroma característico da caramelização que pode ocorrer durante o processamento de café.	Fraco: 8 g da formulação F4 em 100 mL de água filtrada. Forte: 10 g de açúcar caramelizado em 10 mL de bebida de café proveniente do preparo de 9 g da formulação F5 em 50 mL de água filtrada.
Queimado	Aroma proveniente de grãos que sofreram torra excessiva.	Fraco: 8 g de café descafeinado marca Melitta em 150 mL de água filtrada. Forte: 16 g da formulação F4 em 50 mL de água filtrada.
Sabor		
Gosto Amargo	Relacionado ao gosto amargo percebido no instante em que a bebida entra em contato com a língua.	Fraco: 8 g de café descafeinado marca Melitta em 100 mL de água filtrada. Forte: 16 g da formulação F4 em 50 mL de água filtrada.
Gosto Amargo Residual	Referente ao gosto amargo que permanece durante um período de tempo após a ingestão.	Fraco: Água filtrada. Forte: 16 g da formulação F4 em 50 mL de água filtrada.
Sabor Queimado	Sabor associado à bebida de café que sofreu torra excessiva.	Fraco: 8 g de café descafeinado marca Melitta em 100 mL de água filtrada. Forte: 16 g da formulação F4 em 50 mL de água filtrada.

1.3 - Seleção dos julgadores

Por meio de ANOVA com duas fontes de variação por julgador (amostra e repetição) e para cada atributo sensorial, verificou-se o poder de repetibilidade e discriminação dos julgadores.

Dos dezesseis julgadores, dois foram dispensados por não comparecerem nas seções de treinamento e testes finais devido à indisponibilidade de tempo, um foi dispensado por não apresentar poder de discriminação ($F_{\text{amostras}} \geq 0,50$) e sete foram dispensados por não apresentarem poder de discriminação e repetibilidade nos resultados ($F_{\text{repetição}} \leq 0,05$). Desta forma, foram selecionados seis julgadores para compor a equipe para avaliação final das formulações.

1.4 - Avaliação final das amostras

Os resultados da ANOVA demonstraram haver efeito significativo ($p \leq 0,05$) da interação amostra*julgador para os atributos aroma caramelizado e aroma queimado (Tabela 2).

TABELA 2. Resumo da ANOVA para os atributos em estudo.

ATRIBUTO	FV	GL	QM	Versus Resíduo		Versus Interação	
				F	Probabilidade	F	Probabilidade
COR	A	5	1,3780	0,45 ^{ns}	0,8143		
	J	5	31,1353	10,12			
	A*J	25	1,2188	0,40 ^{ns}	0,9957		
TURBIDEZ	A	5	3,2093	1,08 ^{ns}	0,3742		
	J	5	42,0164	14,13			
	A*J	25	1,3679	0,46 ^{ns}	0,9871		
AROMA CAMELIZADO	A	5	3,9462	1,63 ^{ns}	0,1557	0,81 ^{ns}	0,5508
	J	5	78,9590	32,62			
	A*J	25	4,8462	2,00*	0,0060		
AROMA QUEIMADO	A	5	5,3591	2,37*	0,0423	1,23 ^{ns}	0,3236
	J	5	73,7789	32,61			
	A*J	25	4,3485	1,92*	0,0092		
GOSTO AMARGO	A	5	3,8316	1,36 ^{ns}	0,2447		
	J	5	35,9828	12,73			
	A*J	25	1,1857	0,42 ^{ns}	0,9934		
GOSTO RESIDUAL AMARGO	A	5	5,5454	1,98 ^{ns}	0,0846		
	J	5	55,3908	19,81			
	A*J	25	0,8949	0,32 ^{ns}	0,9992		
SABOR QUEIMADO	A	5	3,4042	1,29 ^{ns}	0,2724		
	J	5	24,9769	9,45			
	A*J	25	2,0573	0,78 ^{ns}	0,7639		

A = amostra; J = julgador; A*J = interação amostra *versus* julgador; ns = não significativo a 5 % de probabilidade. * significativo a 5 % de probabilidade.

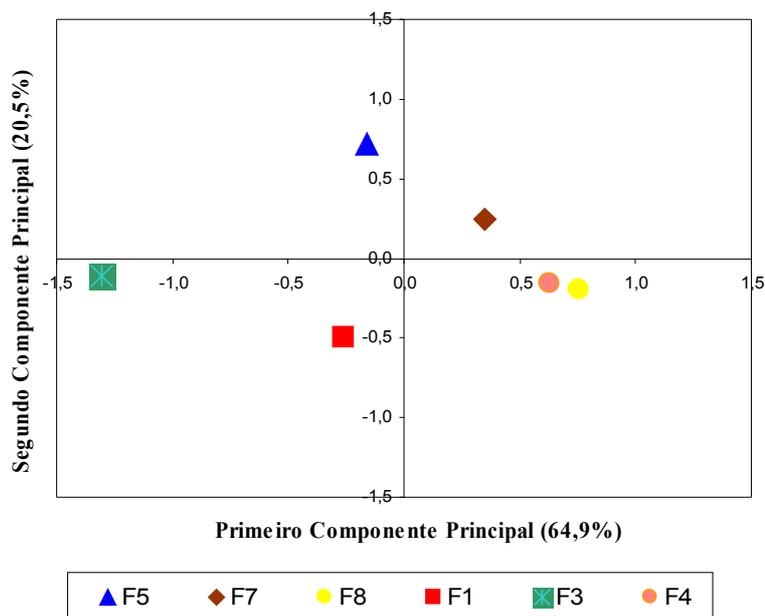
Desta forma, para estes atributos, o teste para efeito de amostras foi realizado novamente, utilizando o quadrado médio da interação amostra*julgador como denominador na obtenção do valor de F, como proposto por STONE et al. (1974).

As amostras não diferiram entre si pelo teste F a 5 % de probabilidade em relação a todos os atributos.

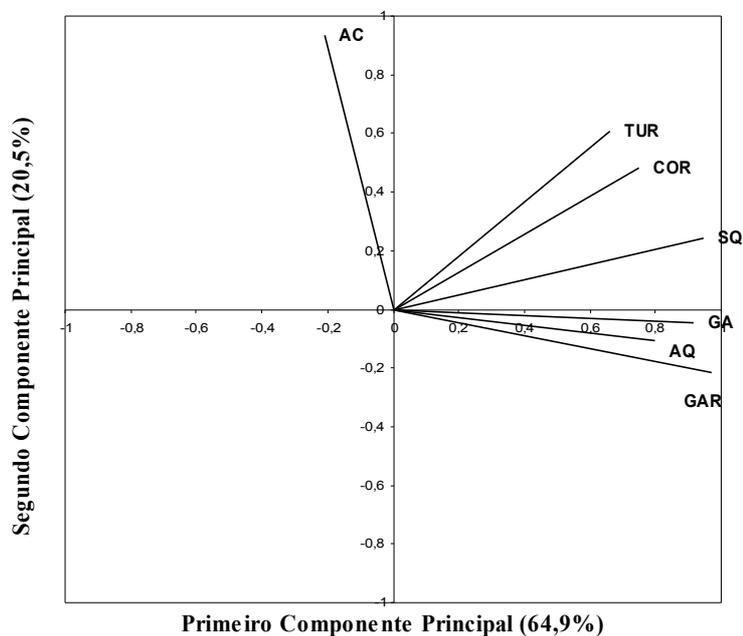
Outro estudo com café espresso também demonstrou haver semelhanças no perfil sensorial entre *blends* de café arábica com café robusta. MAEZTU et al. (2001) compararam um *blend* de 80% de café robusta e 20% de café arábica com café arábica puro proveniente da Colômbia. Os dados obtidos na análise sensorial descritiva demonstraram não haver diferença significativa entre as amostras ($p > 0,05$) para a intensidade de aroma e de sabor. O único fator discriminante entre as amostras foi o teor de espuma da bebida, tendo o *blend* de robusta apresentado a maior intensidade.

De acordo com MARCOLAN et al. (2009), a expressão “café Robusta” é uma denominação genérica que agrupa as cultivares ou variedades botânicas dos cafeeiros “Conilon” e “Robusta”. Portanto, os resultados encontrados por MAEZTU et al. (2001) podem ser comparadas com resultados encontrados em pesquisas com café conilon brasileiro.

Os resultados da ACP estão apresentados na Figura 1.



(a)



COR = cor; TUR = turbidez; AC = aroma caramelizado; AQ = aroma queimado; GA = gosto amargo; GAR = gosto amargo residual; SQ = sabor queimado.

(b)

FIGURA 1. Análise de componentes principais dos dados descritivos. São apresentadas (a) dispersão das formulações de *blends* em relação a seus termos descritivos (escores para os dois primeiros componentes principais) e (b) “Loadings”

(cargas): correlações entre os termos descritivos e os dois primeiros componentes principais.

O primeiro componente principal explica 64,9 % da variação dos dados originais, estando associado aos atributos de cor, aroma queimado, gosto amargo, gosto amargo residual e sabor queimado ($p < 0,10$) (Tabela 3), e o segundo componente principal explica 20,5 %, encontrando-se associado ao atributo de aroma caramelizado ($p < 0,10$) (Tabela 3).

TABELA 3. Correlações (coeficiente de correlação de Pearson) entre os atributos sensoriais e os dois primeiros componentes principais.

ATRIBUTOS	COMPONENTES PRINCIPAIS (C.P.)			
	Primeiro C. P.		Segundo C. P.	
	r	p	r	p
Cor	0,74770	0,0875	0,48083	0,3343
Turbidez	0,66176	0,1523	0,60628	0,2020
Aroma caramelizado	-0,21066	0,6887	0,93333	0,0065
Aroma queimado	0,80086	0,0555	-0,10736	0,8396
Gosto amargo	0,91690	0,0101	-0,04619	0,9308
Gosto amargo residual	0,97183	0,0012	-0,21746	0,6789
Sabor queimado	0,94823	0,0040	0,24408	0,6412

r = Coeficiente de Pearson; p = probabilidade

Portanto, são esses os atributos responsáveis pela discriminação das amostras. Os dois componentes juntos retêm a maior parte da variação (85,4 %) contida nos dados originais. Assim, os resultados puderam ser representados no espaço bidimensional, considerando apenas os dois primeiros componentes principais.

O atributo turbidez não apresentou correlação com nenhum dos dois primeiros componentes principais, sugerindo que este atributo não contribuiu para a discriminação das formulações de café (Tabela 3).

Com base no primeiro componente principal os atributos cor, aroma queimado, gosto amargo, gosto amargo residual e sabor queimado encontram-se em maior intensidade nas formulações F4, F7 e F8. Nas formulações F1, F5 e, principalmente, F3, ocorre o oposto, possuindo menor intensidade em tais atributos.

Pode-se sugerir, pela Figura 1, maior semelhança entre as formulações contendo 60 % de conilon (F4 e F8), além da maior intensidade de gosto amargo e gosto amargo residual. A maior intensidade desses atributos, encontrada nas formulações com maior concentração de conilon (60 %), é condizente com o resultado observado por RIBEYRE (2003), que verificou maior amargor na bebida de café conilon quando comparado à bebida de café arábica.

Pela ACP, também se pode sugerir que a formulação contendo 0 % de conilon descascado (F5) apresentou maior intensidade de aroma caramelizado quando comparada às outras formulações. Isto pode ser explicado devido ao maior teor de açúcar presente no café arábica quando comparado ao café conilon (TRUGO & MACRAE, 1982; PÁDUA, 2001; SALVA, 2003), já que, segundo MENDES (2005), os açúcares, destacando a sacarose, estão entre os principais precursores do aroma e sabor do café torrado e, conseqüentemente, da bebida. Outra explicação pode estar no fato de o café conilon apresentar, normalmente, menos aroma que o café arábica (RIBEYRE, 2003).

Além disso, pode-se observar maior intensidade de aroma caramelizado na formulação contendo 0 % de conilon descascado (F5) do que na formulação contendo 0 % de conilon natural (F1). Resultado semelhante foi encontrado por Cortez (1996) em seu estudo com duas variedades de café processados por via úmida sem fermentação e via seca: foi constatado que o aroma das bebidas é maior nos grãos descascados (via úmida sem fermentação) do que nos grãos naturais (via seca).

2 - Teste de aceitação

Na Tabela 4 é possível observar uma grande aproximação entre as médias das notas da análise de aceitação das oito formulações, tendo variado entre os termos hedônicos 5 (“indiferente”) e 7 (“gostei moderadamente”).

TABELA 4. Médias das notas da aceitação sensorial com consumidores de café das oito formulações

Formulação	Médias
F1	5,48
F2	6,13
F3	6,23
F4	5,58
F5	5,69
F6	5,95
F7	6,05
F8	5,69

Quanto às formas de processamento (natural e descascado) pode-se observar que as formulações também apresentaram aceitação semelhante. Esse resultado pode ser explicado por terem sido utilizados apenas grãos cereja e pelos processamentos terem sido conduzidos de forma correta, porque, segundo CORTEZ (1996), pode-se obter bebidas de boa qualidade quando os grãos cereja são conduzidos adequadamente por qualquer sistema de processamento.

O mapa de preferência interno obtido com a ACP das formulações de café natural (F1, F2, F3 e F4) está apresentado na Figura 2.

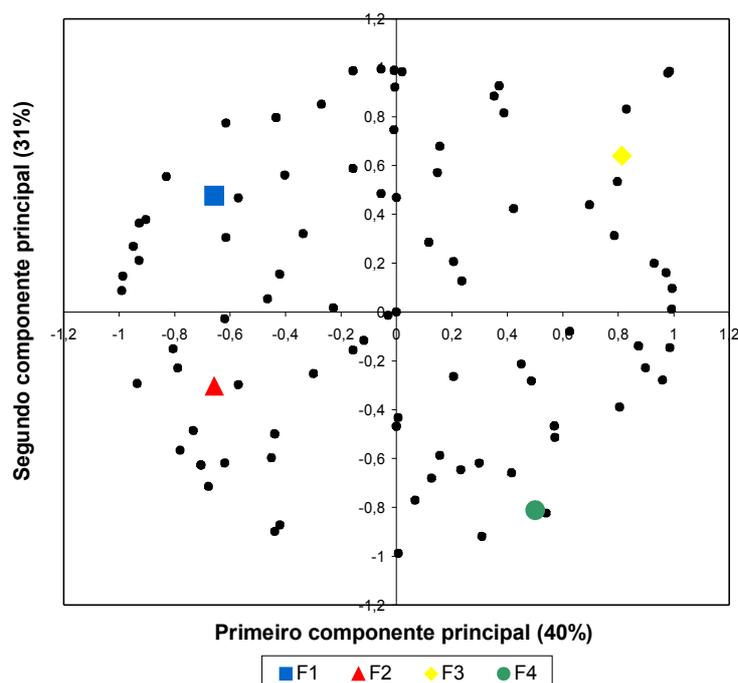


FIGURA 2. Mapa de Preferência Interno para as formulações de *blends* de café natural (F1, F2, F3 e F4).

Foram separadas as formulações das duas formas de processamento (natural e descascado), a fim de facilitar a análise e discussão dos resultados.

O primeiro componente principal explica 40 % da variação de aceitação entre as amostras e o segundo explica 31 %. Os dois juntos retêm a maior parte da variação (71 %) contida nos dados de aceitação. Assim, os resultados puderam ser representados no espaço bidimensional, considerando apenas os dois primeiros componentes principais.

A separação espacial das formulações sugere que há formação de quatro grupos distintos de consumidores, um grupo para cada formulação. Entretanto, a distribuição uniforme dos consumidores nos quadrantes indica que não houve diferença entre as formulações quanto à aceitação.

O mapa de preferência interno das formulações de café descascado (F5, F6, F7 e F8) está apresentado na Figura 3.

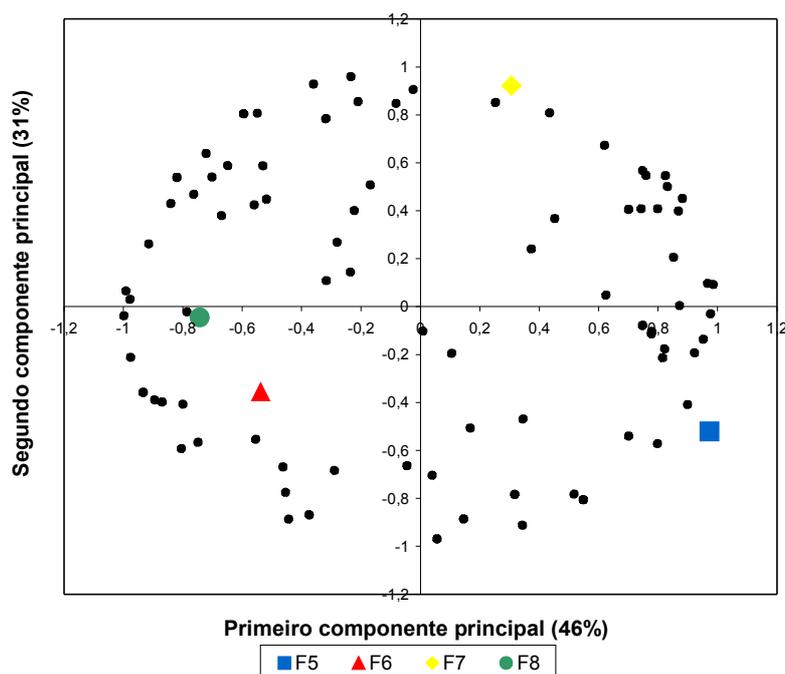


FIGURA 3. Mapa de Preferência Interno para as formulações de *blends* de café descascado (F5, F6, F7 e F8).

O primeiro componente principal explica 46 % da variação de aceitação entre as formulações e o segundo, 31 %. Os dois explicam 77 % da variação total dos dados de aceitação. Assim, os dois componentes são considerados suficientes para discriminar as formulações quanto à aceitação.

O mapa sugere a formação de três grupos: um contendo F6 e F8, um segundo contendo F5 e outro contendo F7. Também é possível observar uma distribuição uniforme dos consumidores nos quatro quadrantes, indicando que não houve diferença entre as formulações quanto à aceitação.

Estes resultados mostram a viabilidade da utilização de café conilon em *blends* com café arábica para o preparo de bebidas diferenciadas, como o café tipo espresso, sem que ocorra perda de qualidade e aceitação por parte dos consumidores, desde que se utilize matéria-prima de qualidade.

Os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados por MENDES (2005) em seu estudo de aceitação com consumidores, em que foram avaliadas seis amostras (*blends* de café arábica com conilon, nas proporções de 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 % e 50 % de café conilon) de bebida de café tipo espresso. Os resultados daquele autor, analisados por ANOVA e Mapa de Preferência Interno, também não demonstraram haver diferença significativa ($p > 0,05$) na aceitação das amostras por parte dos consumidores.

Os resultados apresentados pelos mapas de preferência em um outro estudo com consumidores, avaliando seis amostras de café espresso (2 *blends* e 1 arábica, com torração escura, e 2 de arábica e 1 *blend*, com torração clara-média), indicaram que a diferenciação entre as amostras ocorria predominantemente devido ao grau de torração e não à presença de robusta no *blend* (CRISTOVAM et al., 2000).

CONCLUSÕES

Pelos resultados da ACP, a formulação contendo 0 % de conilon descascado (F5) apresentou maior intensidade de aroma caramelizado e as formulações contendo 60 % de café conilon (F4 e F8) apresentaram maior intensidade de gosto amargo residual e gosto amargo.

Os resultados sugerem que não houve diferença na aceitação das bebidas avaliadas, ainda que se tenha estudado *blends* de café provenientes de diferentes formas de processamento (natural e descascado) e com diferentes concentrações de conilon.

Estes dados demonstram a viabilidade da utilização do café conilon em *blends* com arábica no setor de torrado e moído para o preparo de bebidas diferenciadas como o café tipo espresso, auxiliando na estratégia de agregação de valor do café conilon produzido no Espírito Santo e desmistificando o preconceito existente por parte de alguns produtores, torrefadores e *experts*, que consideram ser impossível aliar o café conilon a uma bebida de qualidade. Mostram ainda que, mesmo utilizando *blend* com maior porcentagem de café conilon que café arábica (60 % de conilon e 40 % de arábica), foi possível obter uma bebida que agradasse a um determinado grupo de consumidores.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, e ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), pela doação das amostras de café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COCHRAN, William Gemmell; COX, Gertrude Mary. **Diseños experimentales**. Mexico: Centro Regional de Ayuda Técnica/A. I. D., 1965. 661p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB), 2009. Safra Café: último levantamento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=132>>. Acesso em: maio de 2009.

CORTEZ, J. G. **Melhoramento da qualidade do café brasileiro: influência de sistemas de produção e processamento sobre algumas características da bebida**. 1996. 48p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Unicamp, Campinas.

COSTELL, E. El equipo de catadores como instrumento de análisis. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v.23, n.1, p.1-10, 1983.

CRISTOVAM, E.; RUSSELL, C.; PATERSON, A.; EWAN, R. Gender preference in hedonic ratings for espresso and espresso-milk coffees. **Food Quality and Preference**, v.11, p.437-444, 2000.

DA SILVA, A. F. **Perfil sensorial da bebida de café (*Coffea arabica* L.) orgânico**. 2003. 96p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – UFV, Viçosa.

DAMÁSIO, M.H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: Generación de descriptores y selección de catadores. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 31, n. 2, p.165-178, 1991.

MAEZTU, L.; ANDUEZA, S.; IBAÑEZ, C.; PEÑA M. P.; CID, C. Differentiation of Arabica and Robusta Coffee Cup by Physico-chemical and Sensory Parameters and Multivariate Analysis. **ASIC**, Association Scientifique Internationale du Café, 19^{ème} Colloque, Trieste/It, cd-rom, 2001.

MARCOLAN, A. L. et al. **Cultivo dos cafeeiros conilon e robusta para Rondônia**. 2009. Disponível em: <http://www.cpafro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/sp33_cafe.pdf>. Acesso em: junho de 2010.

MATIELLO, J. B.; RIBEIRO, G.; SIQUEIRA, J. H.; SOBRINHO, P. M. O.; MIRANDA, E. E. Influência do ciclo bianual no custo de produção de café: comparativo em lavouras de arábica e de robusta. **Coffea – Revista Brasileira de Tecnologia Cafeeira**, v.1, n.3, p.11-12, 2004.

MENDES, L.C. **Estudos para determinação das melhores formulações de blends de café arábica (*C. arabica*) com café robusta (*C. canephora* Conilon) para uso no setor de cafés torrados e moídos e de cafés espresso**. 2005. 186p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Unicamp, Campinas.

MOSKOWITZ, H.R. **Applied sensory analysis of foods**. Boca Raton: CRC Press, 1988. v. 1, 259 p.

PÁDUA F. R. M.; PEREIRA R. G. F.; FERNANDES S. M. Açúcares totais em café arábica e conilon. 2001. In: **II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**. Disponível em: < <http://www.coffeebreak.com.br/o cafezal.asp?SE=8&ID=211>>. Acesso em: abril de 2010.

PIMENTA, C. J. **Qualidade de café**. 3.ed. Lavras: Editora UFLA, 2003.

PINTO, N.A.V.D.; FERNANDES, S.M.; GIRANDA, R.N.; PEREIRA, R.G.F.A.; CARVALHO, V.D. Avaliação de componentes químicos de padrões de bebida para preparo do café expresso. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.4, p.826-829, 2002.

REIS, R.C.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, J.C.S.; MINIM, V.P.R. Mapa de preferência. In: MINIM, V.P.R. (Ed.). **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 2010. Cap.5, p.108-124.

RIBEYRE, F. Reconocimiento de Calidades de Robusta In: **Simpósio Internacional Sobre Qualidade de Café, 1.**, 2003, Campinas. Palestras... Campinas, SP: IAC –

Instituto Agronômico de Campinas, 2003. Disponível em: <www.iac.sp.gov.br>. Acesso em: junho de 2010.

SALVA, T. J. G. A Composição Química dos Grãos e a Qualidade da Bebida de Café como Conseqüência do Método de Preparo e Cultivar. In: **Simpósio Internacional Sobre Qualidade de Café, 1.**, 2003, Campinas. Palestras... Campinas, SP: IAC – Instituto Agronômico de Campinas, 2003. Disponível em: <www.iac.sp.gov.br>. Acesso em: junho de 2010.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; OLIVER, S.; WOOLEY, A.; SINON, R. C. Sensory evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technology**, v.28, n.11, p.24-34, 1974.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory Evaluation Practices**. 2ed. Academic Press, California, 1993. 338p.

TRUGO, L. C.; MACRAE, R. **The determination of carbohydrates in coffee products using high performance liquid chromatography**. Association International du Café – ASIC, 10ème Colloque, Salvador, 187–192, 1982.