

**DESENVOLVIMENTO DO PERFIL
SENSORIAL DE CULTIVARES DE SOJA**



Vinculada ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento

**DESENVOLVIMENTO DO PERFIL SENSORIAL DE
CULTIVARES DE SOJA**

Regina Celia Della Modesta
Rosires Deliza
Lair Chaves Cabral
Elisabeth Borges Gonçalves

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1.	Material	6
2.2.	Avaliação dos produtos	7
2.3.	Desenvolvimento da terminologia sensorial	8
2.4.	Treinamento dos provadores	8
2.5.	Avaliação do desempenho da equipe	10
2.6.	Análise dos resultados	10
3.	RESULTADOS	11
4.	CONCLUSÃO	16
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

DESENVOLVIMENTO DO PERFIL SENSORIAL DE CULTIVARES DE SOJA

R.C. Della Modesta¹, R. Deliza¹, L.C. Cabral¹
E. B. Gonçalves²

1. INTRODUÇÃO

De todos os produtos agrícolas que sustentam a economia mundial, certamente a soja é a que apresentou o maior crescimento nos últimos tempos.

O Brasil é o 2º produtor mundial dessa importante oleaginosa que se caracteriza pelo seu alto valor protéico, superior à qualquer outra planta considerando cada hectare plantado, como também por possuir proteínas de boa qualidade, além de ser ótima fonte de calorias. Assim, a soja apresenta-se como uma excelente alternativa nutricional para o suprimento alimentar diário de grande parte da população.

Por ser uma excelente fonte de proteína de baixo custo e de elevada quantidade (BORDINGNON & MANDARINO, 1994), o seu uso direto como grão para alimentação humana é bastante favorável (NELSON et al., 1980). A sua utilização como grão tem ocorrido mais no Oriente, enquanto em outras partes do mundo, toda a colheita é usada para extração do óleo e produção de farinha de alto valor protéico.

Dentro do enfoque de incrementar o consumo de soja no Brasil, informações sobre o sabor são necessárias, porque auxiliam na remoção do principal empecilho à aceitação da soja como alimento (CARRÃO-PANIZZI, 1994).

A soja, no entanto, sofre uma grande resistência de aceitação pelos consumidores ocidentais, principalmente pelo sabor, considerado desagradável (SMITH & CIRCLE, 1972 e BONETTI, 1981).

¹ Pesquisador Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos - CTAA, Av. das Américas, 29501 - Guaratiba, 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ

² Técnico Especializado III, Embrapa - CTAA

A soja madura crua apresenta um "gosto" amargo, de feijão e adstringente, inaceitáveis para muitas pessoas não acostumadas a consumi-la (MAGA, 1973). Esses sabores indesejáveis incluem além do sabor de feijão (LIU et al., 1995), o sabor "verde" ou "mato" (RACKIS et al., 1979 citados por ASPELUND & WILSON, 1983) e o sabor de ranço (BORDINGNON & MANDARINO, 1994).

Segundo SGARBIERI et al. (s.d.), a baixa aceitabilidade da soja é o resultado da sua pobre textura quando cozida, sua sensação de oleosidade na boca e ocasionalmente o desenvolvimento do sabor de feijão cru, que são indesejáveis.

Outros sabores, como "de tinta", são considerados indesejáveis em muitas partes do mundo, assim como o longo tempo de cozimento requerido para conseguir uma maciez aceitável (NELSON et al., 1980).

Outros defeitos da soja são sempre levantados, tais como cor, textura dura, caldo ralo, alto teor de óleo, sabor (ARKCOLL, 1975).

Muitas publicações nessas últimas décadas, têm discutido o sabor da soja, assim como os atributos sensoriais que diminuem a aceitabilidade da mesma, mas a observação de ELDRIDGE (1972), torna-se bastante atual quando relata que poucos autores dão resultados da avaliação sensorial da soja ou de seus produtos.

Assim, o objetivo deste presente trabalho foi desenvolver o perfil sensorial em relação aos atributos da textura e do sabor de soja cozida, verificando o comportamento desses atributos em 20 cultivares cultivadas em diferentes regiões do Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Foram avaliadas amostras das seguintes cultivares de soja, provenientes do:

- *Rio Grande do Sul - BR-4, IAS-4, IAS-5, Bragg, Cobb;*

- *Paraná (Ponta Grossa) - Davis, Iguaçu, FT-2, Bossier, Paraná, IAS-5;*
- *Mato Grosso do Sul - BR-5, Dourados, Santa Rosa, IAC-12, Buriti;*
- *Distrito Federal (CPAC) - Cristalina, Doko, Savana, BR-15 (MT).*

2.2. Avaliação dos produtos

O delineamento estatístico utilizado foi reticulado retangular (4×5), onde $t = 20$, $b = 10$, $k = 4$, $r = 2$, tendo sido feitas mais duas repetições (COCHRAN & COX, 1957).

O método sensorial usado foi Análise Descritiva Quantitativa - QDA (STONE et al., 1974), utilizando escala não estruturada de 10 cm onde o valor 1 correspondeu ao "fraco" e o valor 9 ao "forte", através de uma equipe de 10 pessoas, previamente selecionadas e treinadas em avaliar textura e sabor.

Os testes foram realizados em cabines individuais do laboratório de Análise Sensorial do Centro Nacional de Pesquisa em Tecnologia Agroindustrial de Alimentos - EMBRAPA - RJ, sob iluminação vermelha.

A soja foi previamente macerada por 9 horas em água destilada na proporção 1:6 (soja:água p/v) em erlenmeyers de 250 ml, tampados com rolhas de algodão cobertas com papel celofane para evitar a evaporação da água de cozimento. O cozimento foi feito em autoclave à vácuo (encamisada) a 121°C , sendo fixado o tempo em 12 minutos (tempo total considerado desde o início até o final do processo).

Depois de cozida, as amostras foram distribuídas em béqueres de 50 ml, codificadas com números aleatórios de três dígitos e mantidas em banho-maria até serem servidas aos provadores.

A apresentação de cada amostra dentro de cada bloco, foi feita monadicamente, tendo sido servida 5g de soja cozida, e tendo cada provador recebido orientação de provar, cada vez, cinco grãos. Entre uma amostra e outra, o provador limpava o palato com água destilada à temperatura ambiente.

2.3. Desenvolvimento da terminologia sensorial

Para o desenvolvimento e definição da terminologia sensorial, em prova aberta, cada provador apresentou os atributos referentes às características estudadas. Para todas as cultivares analisadas foram feitas 7 sessões de prova aberta, sendo apresentadas 3 amostras de soja cozida/sessão. Os termos relacionados foram agrupados através de uma escala de similaridade de 4 pontos, onde: 3 = grande similaridade; 2 = regular similaridade; 1 = pequena similaridade; 0 = nenhuma similaridade, tendo sido agrupados apenas os termos que apresentavam 3 e 2 de similaridade.

Posteriormente foram selecionados, ainda em prova aberta, os termos que melhor representavam cada grupo, ou seja, foram selecionados treze atributos, dois relativos à textura, três de sensação na boca relativos à textura, e seis de sabor e dois de gosto, a saber: dureza, grumosidade, desprendimento de casca, gredosidade, oleosidade, característico, nozes, doce, feijão, cereal, ranço, amargo e qualidade global de sabor (QGS) (Figura 1).

2.4. Treinamento dos provadores

O treinamento foi realizado com as respectivas amostras ou com as mesmas induzidas. Em primeiro lugar, foram apresentadas, para cada atributo, duas amostras representando os extremos de cada escala. Em seguida, foram provadas outras amostras correspondendo a outros pontos das escalas. Em cada sessão foram treinados dois atributos, um de textura e um de sabor.

Para o atributo dureza, variou-se o tempo e o tipo de cozimento, sendo utilizada para o fraco (muito mole) da escala, a soja cozida (cultivar Paraná) em autoclave por dois minutos após atingir 121°C ou uma atmosfera, e para o forte (muito duro), a mesma cultivar foi cozida em panela aberta por uma hora e vinte e cinco minutos. Para grumosidade, gredosidade, desprendimento de casca e oleosidade foram utilizadas várias cultivares de soja.

Nome: _____ Data: _____

Produto: Soja cozida N° da amostra: _____

Instruções: Por favor, prove cada amostra e registre a intensidade percebida para cada atributo, fazendo um traço vertical num ponto da escala linear de 10 cm.

TEXTURA	Fraco	Forte
Dureza		
Grumosa		
Gredosa		
Oleosa		
Casca		
SABOR		
Característico		
Doce		
Nozes		
Feijão		
Amargo		
Cereal		
Ranço		
Qualidade global de sabor		

Figura 1. Modelo de questionário da análise sensorial descritiva

Para os atributos de sabor, como característico de soja, nozes e doce foram utilizadas também várias cultivares de soja. Para o atributo feijão, a cultivar Bragg correspondeu ao fraco, enquanto para o forte foi usado 25% de Br-5 + 75% de feijão branco, cozidas em panela aberta. Para o atributo cereal, o 1 foi representado pela IAC-7 e para o 9 da escala, foi misturado 80% de Br-5 + 20% de milho em grão. Para o atributo ranço, o 1 foi representado pela Bragg e o valor 9, pela cultivar IAS-4 mantida em estufa a 70° C por 24 horas. Para produzir o amargo relativo ao 1, foi feito um branqueamento, colocando diretamente na água em ebulição a cultivar Cobb, e para o valor 9, foi adicionado 0,14 g de cafeína à água de maceração da cultivar Davis.

Após treinamento dos extremos das escalas para todos os atributos, os provadores receberam outras amostras de soja, ainda em prova aberta, para que percebessem e determinassem a intensidade destes, nas escalas usadas.

2.5. Avaliação do desempenho da equipe

Para verificar a eficácia do treinamento, foi aplicado o delineamento utilizado, tendo cada provador recebido o mesmo bloco por três vezes, ou seja, as mesmas amostras servidas aos mesmos provadores, com a finalidade de se constatar a ocorrência ou não de repetibilidade e para validar os resultados.

2.6. Análise dos resultados

Para cada atributo, os valores foram obtidos medindo-se a distância da extremidade esquerda da escala (zero) até a marca assinalada pelo provador.

Os dados foram analisados através de ANOVA e as médias comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5%.

A configuração ("star-plot") da Análise Descritiva Quantitativa (QDA) contendo os atributos sensoriais avaliados foi constituída de linhas radiais, considerando o ponto central zero e o outro extremo de valor 10. Cada atributo é representado por uma linha radial e nesta, cada ponto representa a intensidade média de cada atributo.

3. RESULTADOS

Os atributos mais importantes que delinearam o perfil sensorial das cultivares de soja brasileira foram para:

- textura - dureza, grumosidade, desprendimento de casca, gredosidade, e oleosidade;
- sabor - característico, doce, nozes, feijão, amargo, cereal, ranço, e QGS.

Dentre os atributos componentes do perfil sensorial de soja cozida (Tabela 1), a gredosidade, a oleosidade, o desprendimento de casca, e os sabores nozes, feijão e cereal não diferiram significativamente entre as 20 cultivares estudadas.

Por outro lado, os atributos como dureza, grumosidade, sabor característico e rançoso, gostos doce e amargo, e consequentemente a qualidade global de sabor diferiram significativamente entre estas cultivares.

Pelos valores médios ajustados, pode-se observar que a cultivar Paraná foi a mais dura, além de mais grumosa. O coeficiente de correlação entre estes dois atributos foi de 0,82 ($p < 0,05$), indicando que, grãos mais duros também foram mais grumosos.

A gredosidade e o desprendimento de casca, atributos considerados negativos mas presentes na soja, não estiveram correlacionados com nenhum dos outros atributos.

A intensidade da relação linear entre a oleosidade e o ranço foi de 0,59 ($p < 0,05$), mostrando que, a medida que aumentava a sensação de oleosidade também aumentava o sabor rançoso ou vice-versa.

Em termos de sabor, foi importante considerar que, o sabor característico de soja teve uma correlação negativa significativa ($r = -0,50$) com o ranço, portanto quanto mais perceptível o sabor característico de soja, menos foi percebido o ranço.

Tabela 1. Valores médios dos atributos sensoriais de soja cozida

Cultivares	Atributo										Ranço	QGS
	Dureza	Grumosi- dade	Oleosidade	Casca	Carade- rístico	Doce	Nozes	Feijão	Amargo	Cereal		
Buriti	2,51 ^{cd}	1,89 ^{bcd}	2,05	3,48	4,97 ^{abc}	2,19 ^{abcd}	1,95	1,50	1,76 ^{ab}	1,90	2,27 ^{bc}	4,83 ^{ab}
Doko	4,74 ^{ab}	3,79 ^{abc}	2,15	3,54	4,96 ^{abc}	2,55 ^{abcd}	1,43	1,33	1,68 ^{ab}	1,39	1,34 ^{bc}	4,38 ^{ab}
Cristalina	2,98 ^{bcd}	1,99 ^{bcd}	2,99	3,87	3,41 ^{bc}	2,83 ^{abcd}	1,84	1,29	1,16 ^b	1,58	3,38 ^{ab}	3,03 ^{ab}
Savana	2,84 ^{bcd}	3,31 ^{abcd}	2,11	2,76	6,35 ^a	3,03 ^{abcd}	1,30	1,19	0,85 ^b	1,67	1,19 ^{bc}	6,27 ^a
BR - 15	2,85 ^{bcd}	1,65 ^{cd}	2,82	2,38	4,91 ^{abc}	3,01 ^{abcd}	1,55	0,49	2,40 ^{ab}	1,87	1,16 ^{bc}	4,68 ^{ab}
BR - 5	3,11 ^{bcd}	2,96 ^{abcd}	3,49	3,45	5,18 ^{abc}	2,51 ^{abcd}	0,99	1,14	1,71 ^{ab}	0,87	1,92 ^{abc}	3,56 ^{ab}
Santa Rosa	2,29 ^d	2,34 ^{abcd}	2,39	3,56	3,60 ^{abc}	2,75 ^{abcd}	2,25	1,06	1,88 ^{ab}	2,12	1,81 ^{bc}	3,77 ^{ab}
FT - 2	4,05 ^{abcd}	3,63 ^{abcd}	1,63	3,95	4,56 ^{abc}	1,97 ^{abcd}	1,18	1,27	1,07 ^b	1,96	0,78 ^{bc}	4,60 ^{ab}
IAS- 5 (PR)	3,03 ^{bcd}	2,55 ^{abcd}	1,71	2,63	5,12 ^{abc}	2,25 ^{abcd}	2,24	0,37	2,36 ^{ab}	1,54	2,22 ^{bc}	4,72 ^{ab}
Paraná	6,12 ^a	4,94 ^a	2,49	2,70	4,64 ^{abc}	0,78 ^d	1,15	0,85	2,35 ^{ab}	1,57	3,56 ^{ab}	3,78 ^{ab}
Dourados	2,26 ^{cd}	2,37 ^{abcd}	2,58	3,74	5,23 ^{abc}	3,33 ^{abc}	1,91	1,65	1,13 ^b	1,49	1,50 ^{bc}	4,48 ^{ab}
IAS- 5 (RS)	3,43 ^{bcd}	3,20 ^{abcd}	2,66	4,45	2,79 ^c	0,81 ^d	0,87	2,09	4,24 ^a	1,12	4,85 ^a	2,18 ^b
Davis	3,04 ^{bcd}	1,82 ^{bcd}	1,90	1,76	5,13 ^{abc}	4,41 ^a	1,67	1,00	0,92 ^b	1,95	0,12 ^c	6,03 ^a
Bossier	3,41 ^{bcd}	3,62 ^{abcd}	2,53	2,97	6,36 ^a	2,75 ^{abcd}	1,18	1,63	1,20 ^b	1,81	1,50 ^{bc}	6,37 ^a
IAC - 12	3,30 ^{bcd}	2,04 ^{bcd}	2,73	3,13	5,51 ^{abc}	3,61 ^{abc}	1,53	0,81	1,45 ^b	1,38	1,81 ^{bc}	4,49 ^{ab}
BR - 4	4,57 ^{abc}	4,26 ^{abc}	1,61	3,12	6,08 ^{ab}	3,03 ^{abcd}	2,21	2,17	2,37 ^{ab}	2,50	1,16 ^{bc}	5,28 ^{ab}
IAS - 4	4,50 ^{abc}	4,55 ^{ab}	3,72	2,92	4,75 ^{abc}	1,17 ^{cd}	1,84	0,60	2,16 ^{ab}	1,32	2,28 ^{abc}	3,98 ^{ab}
Iguazu	2,89 ^{abc}	0,87 ^d	2,45	3,86	4,83 ^{abc}	2,26 ^{abcd}	1,71	1,22	1,13 ^b	1,53	1,77 ^{bc}	5,84 ^a
Cobb	3,24 ^{bcd}	2,48 ^{abcd}	3,12	3,82	6,31 ^a	2,69 ^{abcd}	1,61	0,84	1,97 ^{ab}	1,25	3,13 ^{ab}	4,36 ^{ab}
Bragg	4,27 ^{abcd}	4,31 ^{abc}	2,89	3,40	4,77 ^{abc}	1,99 ^{abcd}	1,96	0,80	1,59 ^b	1,96	1,39 ^{bc}	4,39 ^{ab}
QM	4,95 ^a	6,55 ^a	1,50 ^{ns}	2,10 ^{ns}	3,96 ^a	3,38 ^a	0,81 ^{ns}	0,87 ^{ns}	3,35 ^a	0,63 ^{ns}	5,68 ^a	4,96 ^a

ns - não significativo
Segundo teste de Tukey, médias na vertical com letras diferentes, diferem entre si (p<0,05)

* - significativo ao nível de 5%

A cultivar Davis foi uma das mais doces e menos amargas ($r = -0,60$), e o gosto amargo mostrou também estar significativamente relacionado com o sabor de ranço ($r = 0,67$).

A QGS teve correlação com os sabores característico de soja ($r = 0,75$) e rançoso ($r = -0,73$), e com os gostos doce ($r = 0,53$) e amargo ($r = -0,62$).

As cultivares Bossier e Savana conseguiram as maiores médias para o sabor característico de soja, assim como as cultivares BR-4, Davis, e Iguazu receberam altas médias, e justamente estas cultivares foram aquelas que obtiveram maiores médias para QGS, ou, seja mostraram ter sensorialmente a melhor QGS. Para a cultivar Cobb isto, no entanto, não ocorreu, pois mesmo tendo apresentado um expressivo sabor característico de soja foi considerada com QGS mais baixa, provavelmente pela presença do sabor de ranço.

As cultivares como IAS-5 (RS), Cristalina e Santa Rosa, por outro lado, tiveram as menores médias para o sabor característico de soja e foram consideradas como tendo qualidade global de sabor mais baixa, exceção para a cultivar BR-5 que mesmo embora tenha tido expressivo sabor característico de soja teve baixa QGS.

No caso do gosto doce que também correlacionou-se positivamente com a QGS, nem sempre levou a cultivar a ter maior qualidade global do sabor.

As cultivares foram sensorialmente melhores avaliadas, ou seja, com maior qualidade global do sabor, quando o sabor de ranço foi menor, desde que houve uma correlação inversa entre esses atributos.

Baseando-se no fato que a intensidade da QGS mostrou uma relação direta e positiva com a do sabor característico de soja, as cultivares com maiores (>5) e menores (<4) médias de qualidade foram agrupadas (Figuras 2 e 3). Aquelas cultivares consideradas com intermediária QGS (entre 4 e 5) também foram dispostas em grupos, sendo entretanto separadas também, para facilitar observação, pela presença de maior (>4) (Figura 4) ou menor dureza (<4) (Figura 5).

Pode-se observar pela Figura 2 que, a QGS parece estar mais relacionada com o sabor característico de soja, tendo os demais atributos de sabor apresentado um comportamento variável. No entanto, o mesmo não ocorreu quando a QGS (Figura 3) foi menor. Para as cultivares com maior ou menor dureza e com QGS média (Figuras 4 e 5), também foi possível verificar uma tendência da QGS estar relacionada com o sabor característico da soja.

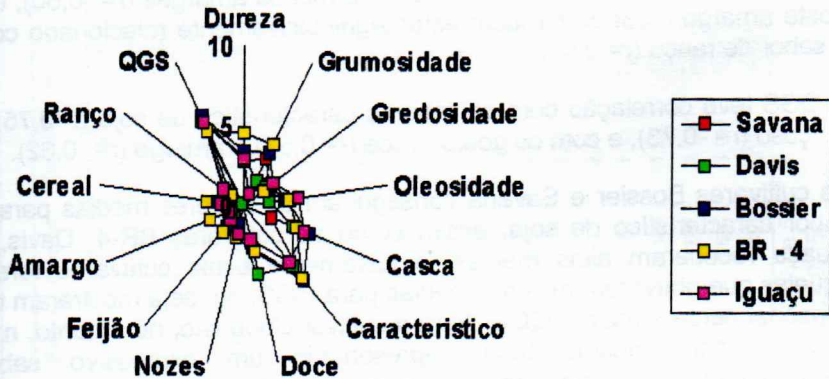


Figura 2. “Star-plot” representativo da Análise Descritiva Quantitativa das cultivares de soja cozida com maior Qualidade Global de Sabor (QGS)

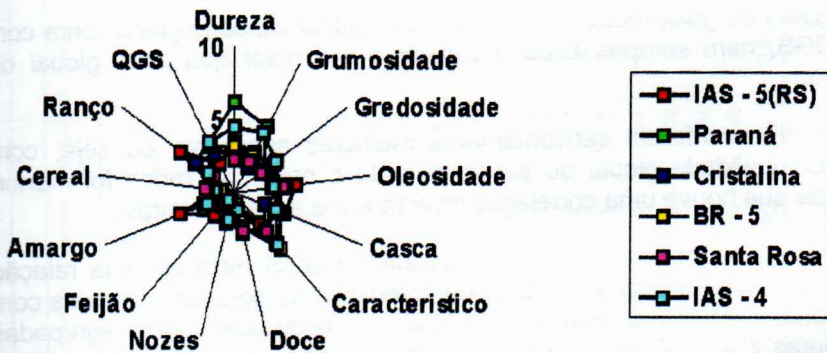


Figura 3. “Star-plot” representativo da Análise Descritiva Quantitativa das cultivares de soja cozida com menor Qualidade Global de Sabor (QGS)

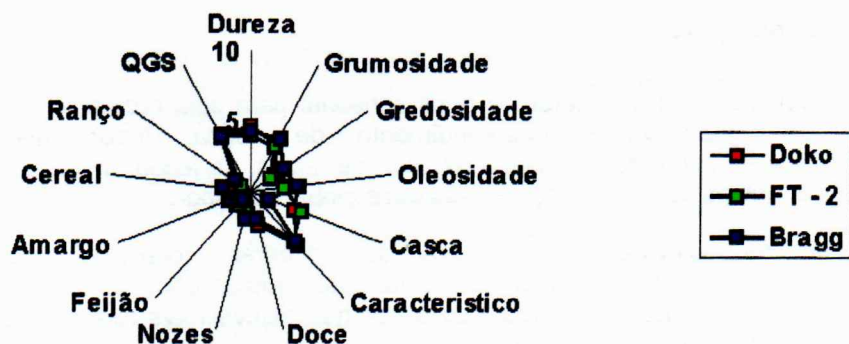


Figura 4. “Star-plot” representativo da Análise Descritiva Quantitativa das cultivares de soja cozida com Qualidade Global de Sabor (QGS) intermediária e maior dureza.

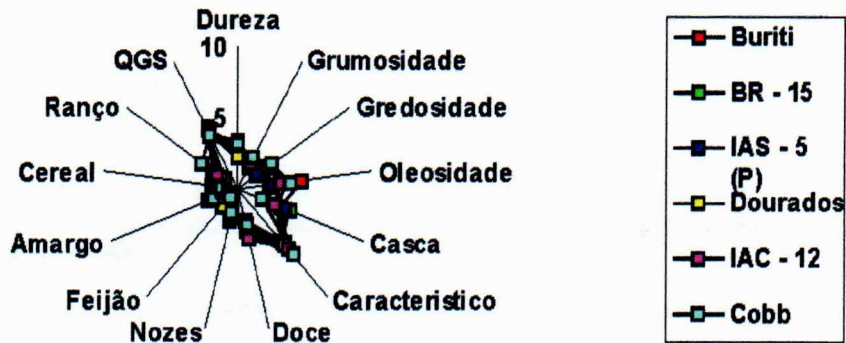


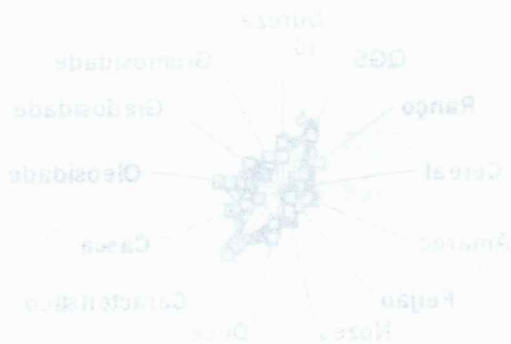
Figura 5. “Star-plot” representativo da Análise Descritiva Quantitativa das cultivares de soja cozida com Qualidade Global de Sabor (QGS) intermediária e menor dureza.

4. CONCLUSÃO

Os atributos que delinearam o perfil sensorial para soja cozida foram: dureza, grumosidade, desprendimento de casca, gredosidade, oleosidade, sabor característico de soja, de nozes, de feijão, de cereal, ranço, gostos doce e amargo, e qualidade global do sabor.

Entre as cultivares os atributos que diferiram foram: dureza, grumosidade, sabor característico e rançoso, gostos doce e amargo, assim como a qualidade global do sabor que esteve mais relacionada com o sabor característico de soja.

—Bull
—BR - 15
—IAS - 2
—(P)
—Douradas
—IAC - 12
—Cobb



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASPELUND, T. G. & WILSON, L. A. Adsorption os off-flavor compounds onto soy protein: a thermodynamic study. **J. Agric. Food Chem.**, v. 31, p. 539-545, 1983.
- ARKCOLL, D. The acceptability of whole soybeans in Brazil. IN: SEMINARIO AVANZADO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2., 1975, Bogotá. **Anais...**Fondo Colombiano de Investigaciones Cientificas y projetos especiales, 1975. p. 725-737.
- BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C., ed. **A soja no Brasil**. s.l.: s. ed., 1981. Cap. 1, p. 1-5.
- BORDINGNON, J. R.; MANDARINO, J. M. G. **Soja**: composição química, valor nutricional e sabor. Londrina: EMBRAPA - CNPSO, 1994. 32 p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 70).
- CARRÃO-PANIZZI, M. C. **Soja**: composição química, valor nutricional e sabor. Londrina: EMBRAPA - CNPSO, 1994. p. A. (EMBRAPA - CNPSO. Documentos, 70).
- COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Experimental designs**. 2.ed. New York: John Wiley Sons, 1957. 611p.
- ELDRIDGE, A. C. Organic solvent treatment of soybeans and soybeans fractions. In: SMITH, A. K. & CIRCLE, S. J., ed. **Soybeans**: chemistry and technology. Westport, Connecticut: AVI Publishing, 1972. v. 1, p. 144-157.
- LIU K.; ORTHOEFER, F.; THOMPSON, K. The case for food-grade soybean varieties. **Inform**, v.6, n. 5, p. 593-599, 1995.
- MAGA, J. A. A review of flavor investigations associated with the soy products raw soybeans, defatted flakes and flours, and isolates. **J. Agric. Food Chem.**, v. 21, p. 864-868, 1973.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASPELUND, T. G. & WILSON, L. A. Adsorption of off-flavor compounds onto soy protein: a thermodynamic study. **J. Agric. Food Chem.**, v. 31, p. 539-545, 1983.
- ARKCOLL, D. The acceptability of whole soybeans in Brazil. IN: SEMINARIO AVANZADO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2., 1975, Bogotá. **Anais...**Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y proyectos especiales, 1975. p. 725-737.
- BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C., ed. **A soja no Brasil**. s.l.: s. ed., 1981. Cap. 1, p. 1-5.
- BORDINGNON, J. R.; MANDARINO, J. M. G. **Soja**: composição química, valor nutricional e sabor. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1994. 32 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 70).
- CARRÃO-PANIZZI, M. C. **Soja**: composição química, valor nutricional e sabor. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1994. p. A. (EMBRAPA - CNPSo. Documentos, 70).
- COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Experimental designs**. 2.ed. New York: John Wiley Sons, 1957. 611p.
- ELDRIDGE, A. C. Organic solvent treatment of soybeans and soybeans fractions. In: SMITH, A. K. & CIRCLE, S. J., ed. **Soybeans**: chemistry and technology. Westport, Connecticut: AVI Publishing, 1972. v. 1, p. 144-157.
- LIU K.; ORTHOEFER, F.; THOMPSON, K. The case for food-grade soybean varieties. **Inform**, v.6, n. 5, p. 593-599, 1995.
- MAGA, J. A. A review of flavor investigations associated with the soy products raw soybeans, defatted flakes and flours, and isolates. **J. Agric. Food Chem.**, v. 21, p. 864-868, 1973.

NELSON A. I. ; WEI, L. S.; STEINBERG, M. P. Foods from whole soybeans. In. WORLD SOYBEAN RESEACH CONFERENCE, 2. **Proceedings...** Colorado: Westview Press, 1980. p. 745-762.

SGARBIERI, V. C.; GARRUTI, R. dos S.; GUZMAN, E. C. **Uso direto da soja na alimentação humana, em misturas com feijão comum.** s.n.t.. 30 p.

SMITH. A. K. & CIRCLE, S. J. Protein products as food ingredients. In: **Soybeans: chemistry and technology.** Westport, Connecticut: s.ed., 1972. v. 1. p.339-388.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Techn.**, Chicago, v. 28, n. 11, p. 24-34, 1974.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

