

---

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DOS EXSUDATOS DE GRÃOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.).  
I. DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA

CÁSSIO EGIDIO CAVENAGHI PRETE<sup>1</sup>  
JAIRO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO<sup>2</sup>

---

PRETE, C.E.C.; ABRAHÃO, J.T.M. Condutividade elétrica dos exsudatos de grãos de café (*Coffea arabica* L.).  
I. Desenvolvimento da metodologia. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.16, n.1, p. 21-27, mar. 1995.

**RESUMO:** Com o objetivo de ampliar os procedimentos usuais para determinação da qualidade do café, estudou-se a relação entre a condutividade elétrica do exsudato de grãos de café e sua qualidade. A metodologia para avaliação da condutividade elétrica foi desenvolvida no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba-SP; podendo-se recomendar a utilização de quatro amostras de 50 grãos de café, pesadas, imersas em 75ml de água destilada (no interior de copos de plástico de 180ml de capacidade) colocadas em ambiente a 25°C por 3,5 horas, seguida de agitação e leitura em condutivímetro elétrico, expressando os resultados em  $\mu\text{S/g/amostra}$ . Os resultados indicaram que o íon lixiviado em maior quantidade pelos grãos de café foi o potássio que se correlacionou diretamente  $r^2=99\%$  com a condutividade elétrica. A evolução da condutividade elétrica segue a marcha de lixiviação de íons potássio e a de absorção de água pelos grãos.

**PALAVRAS CHAVES:** café, exsudatos do grão, condutividade elétrica, qualidade.

## 1. INTRODUÇÃO

Os atuais procedimentos de avaliação comercial da qualidade da bebida do café estão baseados em parâmetros empíricos e subjetivos pois dependem de sensações e habilidades pessoais, adquiridas com muitos anos de experiência. Assim, a complementação dos procedimentos em uso com a adoção de métodos físicos e químicos tornaria precisa a determinação da qualidade da bebida do café.

Trabalhos de AMORIM (1978), relacionando aspectos bioquímicos e histoquímicos do grão de café

verde com a deterioração da qualidade, muito contribuíram para o entendimento de que a perda da permeabilidade e estrutura das membranas celulares conduz à deterioração do café, pois verificou haver maior lixiviação de potássio nos grãos dos cafés qualitativamente inferiores. A deterioração das membranas celulares e a subsequente perda do controle da permeabilidade foi proposta, por HEYDECKER (1972) e HARRINGTON (1973), como o passo inicial no processo de deterioração de sementes.

O teste de condutividade elétrica consta da imersão de sementes em água para que, durante o pro-

---

1. Departamento de Agronomia/Centro de Ciências Agrárias/Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina, PR., Brasil, CEP 86051-970.

2. Departamento de Agricultura/Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, Piracicaba-SP.



cesso de embebição, as sementes lixiviam solutos citoplasmáticos no meio líquido; os solutos, com propriedades eletrolíticas, possuem cargas elétricas que podem ser medidas com condutivímetro. Assim, SIMON & RAJA HARUM (1972), LOEFFLER (1981), SIMON & MATHAVAN (1986), LE DEUNFF et al. (1989), LOEFFLER et al. (1988), KUO (1989) e MARCOS FILHO et al. (1990), empregaram esta metodologia em trabalhos que pesquisaram a integridade de membranas celulares.

A metodologia mais adequada para avaliação da condutividade elétrica do exsudato de grãos de café é o objetivo deste trabalho.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

### 2.1. Metodologia para Análise

A presente pesquisa foi conduzida no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", nos anos de 1990 e 1991 onde os materiais foram submetidos aos seguintes testes:

#### 2.1.1. Grau de umidade dos grãos de café

Avaliado pelo método da estufa a  $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976).

#### 2.1.2. Condutividade elétrica

Foram utilizadas duas metodologias: uma, de acordo com o Comitê de Vigor da "Association of Official Seed Analysts (AOSA, 1983)" e outra, de acordo com a proposta por LOEFFLER et al. (1988).

Segundo AOSA (1983), foram empregadas quatro amostras de 25 grãos de cada parcela, escolhidas sem defeitos, pesadas e imersas em 75 ml de água destilada à  $20^{\circ}\text{C}$ .

A variação de metodologia proposta por LOEFFLER et al. (1988) consistiu em utilizar quatro amostras de 50 grãos de cada parcela, pesadas (precisão de 0,1g) e imersas em 75 ml de água destilada à  $25^{\circ}\text{C}$ .

Após período de embebição previamente determinado, procedeu-se à leitura da condutividade elétrica da solução, em aparelho DIGIMED CD-20. Os resultados obtidos foram expressos em  $\mu\text{S/g}$  de amostra.

#### 2.1.3. Lixiviação de potássio

Após a leitura da condutividade elétrica, a solução sem os grãos era vertida para recipientes de vidro, dos quais eram removidas alíquotas para determinação da quantidade de potássio lixiviado. A análise do potássio foi realizada em fotômetro de chama DIGIMED NK-

2002, sem prévia digestão; com os dados obtidos, foi calculada a lixiviação de potássio expressa em ppm/g de amostra.

### 2.1.4. Determinação da qualidade da bebida

Nos laboratórios de classificação de qualidade da UNICAFÉ (Londrina-PR), da Federação Meridional de Cooperativas Agropecuárias (Campinas-SP), e da Bolsa de Mercadorias e Futuros (São Paulo-SP), foi realizada a determinação da qualidade da bebida denominada prova de xícara.

#### "Prova de xícara"

De cada parcela foram tomados 100 gramas de café verde, que foram torrados por uma pessoa, até que os grãos atingissem cor achocolatada (ponto de estalo, torração americana). Após a torração, o café foi moído em moinhos especiais com granulação média apropriada (tamis de 14 fios por cm). A seguir foi preparada a infusão colocando-se 10 g de pó para 100 ml de água em ponto de fervura.

Para cada parcela foram preparadas cinco xícaras/parcela, que foram avaliadas por degustadores de elevada competência nos diferentes laboratórios de classificação.

### 2.2. Metodologia para obtenção dos tratamentos

Foi realizada uma série de experimentos visando estudar a condutividade elétrica de grãos de café e os fatores que podem influenciá-la.

Na análise estatística das diversas etapas deste trabalho, utilizou-se o Sistema de Análise Estatística (SANEST) para microcomputadores (ZONTA et al., 1984).

#### 2.2.1. Determinação da composição química da solução do exsudato de grão de café

Em cinco lotes de grãos de café beneficiado, provenientes de regiões e safras diferentes, foi determinada a condutividade elétrica conforme recomendação da AOSA (1983) descrita no item 2.1.2.

Na solução resultante após a embebição dos grãos, foi determinada sua composição química nos laboratórios da Seção de Radioquímica e Química Analítica do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP em Piracicaba - SP.

Os íons analisados e os métodos utilizados foram os seguintes:

- Potássio (K) e Sódio (Na): Fotometria de Chama.
- Amônia ( $\text{NH}_4$ ): Método turbidimétrico com análise de injeção em fluxo contínuo.
- Cloro (Cl) e Nitrato ( $\text{NO}_3$ ): Método Colorimétrico.
- Magnésio (Mg); Fósforo (P); Cálcio (Ca), Manganês



(Mn) e Boro (B): Análise por Plasma Induzido de Argônio.

Após estas determinações, foi calculado o coeficiente de determinação entre os íons avaliados e a condutividade elétrica do exsudato.

### **2.2.2. Relação entre número de grãos e volume de água na condutividade elétrica do exsudato de grãos de café.**

Para estudar as relações entre número de grãos volume de água destilada foram utilizados grãos de café cv. Catuaí Amarelo provenientes de Mococa-SP safra 91/92, peneira 16 com grau de umidade de 10,5%. Foram selecionados grãos sem defeitos e com estes obtiveram as seguintes relações número de grãos: volume de água em ml 25:50; 25:75; 25:100; 50:50; 50:75; 50:100; 75:50; 75:75; 75:100. Após a contagem do número de grãos, estes foram pesados em balança de precisão de 0,01g.

Para cada relação determinou-se a condutividade elétrica em  $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$  em 5 tempos de embebição ou seja após 3; 6; 12; 18 e 24 horas de embebição à 25°C. Assim cada relação número de grãos: volume de água constitui um experimento em blocos casualizados com 5 tratamentos (tempos de embebição) em quatro repetições. Cada experimento foi analisado individualmente, obtendo-se o coeficiente de variação em porcentagem, utilizando o Sistema de Análise Estatística (SANEST) para microcomputadores, ZONTA et al. (1984).

### **2.2.3. Cinética de absorção de água, lixiviação de potássio e variação da condutividade elétrica do exsudato de grãos de café**

Esta pesquisa objetivou conhecer a cinética de absorção de água, lixiviação de potássio e evolução da condutividade elétrica de grãos de café cru imersos em água. Para tal, foram separados os grãos passados em peneira 18/64" e retidos na peneira 17/64" sem defeitos, de três lotes diferentes. Um lote de café cv. Mundo Novo proveniente de Londrina, safra 90/91, caracterizado como bebida rio; outro lote de café cv. Catuaí proveniente de Mococa, safra 91/92, despulpado, bebida mole, e o terceiro lote de café cv. Mundo Novo proveniente de Piracicaba, safra 91/92, bebida dura.

Foram separadas de cada lote 52 parcelas com 10 grãos perfeitos cada uma, pesadas e imersas em 100 ml de água destilada (no interior de copos plásticos), em germinador da marca "Stults" à 25°C. A cada 30 minutos, até se completarem 5 horas de embebição, 4 parcelas eram retiradas da câmara, e determinada sua condutividade elétrica. A seguir, os grãos eram separados da solução, enxugados com papel absorvente para retirada da água superficial, pesados em balança com precisão de 0,001 g e postos em estufa a 105°C,

por 24 horas, para determinação do grau de umidade. A solução com os eletrólitos era vertida em frascos de vidro onde, por leitura direta em fotômetro, de chama foi obtido o teor de potássio lixiviado em ppm. Após 12, 18 e 24 horas de embebição este procedimento foi repetido.

A instalação deste experimento obedeceu ao delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 (lotes) x 13 (períodos de embebição) com quatro repetições. Foram estatisticamente avaliados os efeitos de períodos de embebição dentro de lotes, assim como os de lotes dentro de "períodos de embebição".

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1. Determinação da composição química da solução do exsudato de grão de café**

Na Tabela 1 observou-se que os valores de condutividade elétrica dos exsudatos de grãos de café guardaram relação inversa com a qualidade da bebida do café, avaliada pela prova de xícara. Assim o lote proveniente de Mococa - SP, safra 91-92, de bebida mole apresentou o menor valor de condutividade elétrica, enquanto que o lote de café proveniente de Londrina - PR, safra 90-91 de bebida rio apresentou o maior valor de condutividade elétrica.

A quantidade de íons, lixiviados para a solução está diretamente relacionada com os valores de condutividade elétrica medidos.

Entre os íons determinados, o íon potássio, foi o lixiviado em maior quantidade e apresentou a maior relação com a condutividade elétrica, com um coeficiente de determinação de 0,995 ou 99,95%. Foram observadas, ainda, expressivas quantidades de íons amônia ( $\text{NH}_4$ ) e cloro (Cl) no exsudato.

Na Tabela 1, verificou-se que o aumento da condutividade elétrica correspondeu a um decréscimo de qualidade da bebida avaliada pela prova de xícara. O íon lixiviado em maior quantidade foi o potássio, que é o elemento encontrado em maior quantidade na semente do café conforme observado por MALAVOLTA et al. (1963), CATANI et al. (1967) e CLIFORD (1975).

### **3.2. Relação entre o número de grãos e o volume de água na condutividade elétrica do exsudato de grãos de café.**

A avaliação da condutividade elétrica do exsudato obtida após vários períodos de embebição nas diversas relações número de grãos: volume de água mostrou-se significativa estatisticamente. Os coeficientes de variação (em porcentagem) de cada relação encontram-se na Tabela 2, onde a relação 50 grãos : 75 ml de água destilada destacou-se como a de menor coeficiente de variação.



LOEFFLER (1981) trabalhando com sementes de soja também verificou que a relação 50 sementes : 75ml de água proporcionou os menores coeficientes de variação.

após vários períodos de embebição, permitiu descrever o padrão de absorção de água e lixiviação de solutos pelas amostras de três lotes de café comparados. Neste estudo, mostraram-se significativos os efeitos dos

**TABELA 1 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA SOLUÇÃO (EXSUDATO) DE AMOSTRAS DE GRÃOS DE CAFÉ CRU, E SUA RELAÇÃO COM A CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (C.E.) APÓS 24 HORAS DE EMBEBIÇÃO À 20°C (AOSA, 1983)**

Características e parâmetros e avaliados	Lotes					r <sup>2</sup> com C.E.
	1	2	3	4	5	
Fonte	Mococa-SP	Machado-MG	Machado-MG	Londrina-PR	Londrina-PR	–
Safra	91 - 92	91 - 92	90 - 91	90 - 91	90 - 91	–
Bebida	Mole	Mole	Ap. Mole	Dura	Rio	–
C.E.uS/g	111,85	205,10	314,60	346,60	379,00	1,00
K ppm/g	33,06	67,15	107,99	120,83	134,66	0,99
NH <sub>4</sub> ppm/g	3,84	12,66	40,03	40,27	51,53	0,96
Cl ppm/g	6,06	11,83	15,07	21,44	19,68	0,91
Mg ppm/g	1,23	4,26	10,25	10,06	11,34	0,97
P ppm/g	1,05	2,93	5,67	5,94	6,02	0,97
Ca ppm/g	0,91	2,03	2,69	3,43	4,02	0,96
Na ppm/g	0,07	0,18	0,22	0,21	0,19	0,71
Mn ppm/g	0,01	0,03	0,11	0,09	0,14	0,90
NO <sub>3</sub> ppm/g	0,14	0,02	0,14	1,02	0,05	0,15
B ppm/g	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,71

**TABELA 2 – VALORES DE F, COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (EM %) E VALORES DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DO EXSUDATO DE GRÃOS DE CAFÉ APÓS EMBEBIÇÃO EM DIFERENTES RELAÇÕES NÚMERO DE GRÃOS: VOLUME DE ÁGUA**

Relações Número de Grãos: Volume água (ml)	Valor de F**	Coeficiente de variação	Valores médios de condutividade elétrica uS/cm/g				
			3 horas	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas
25/50	149,32**	7,25	113,00A	158,75B	249,75C	300,50D	376,00E
25/75	178,51**	6,87	76,25A	109,25B	177,25C	216,75D	272,75E
25/100	50,00**	13,17	50,25A	73,50A	118,00B	146,50B	183,00C
50/50	332,59**	4,78	108,75A	154,25B	240,50C	296,25D	355,00E
50/75	1128,56**	2,73	66,50A	95,50B	147,00C	184,25D	230,75E
50/100	29,55**	17,04	49,75A	72,55AB	113,75BC	139,50CD	179,50D
75/50	123,54**	7,74	105,75A	148,75B	217,50C	260,75D	338,75E
75/75	179,11**	6,53	66,25A	93,50B	143,00C	175,25D	215,75E
75/100	102,62**	8,95	51,75A	74,75B	115,25C	142,75D	179,25E

\*\* Significativo ao nível de 1% pelo Teste de Tukey

Valores médios seguidos por letras distintas, nas linhas, diferem significativamente ao nível de 5% pelo Teste de Tukey

### 3.3. Cinética de absorção de água, lixiviação de potássio e variação da condutividade elétrica do exsudato do grãos de café

A avaliação da condutividade elétrica do exsudato, da lixiviação de potássio e do grau de umidade, obtida

fatores Lotes, Períodos de Embebição, e as interações destes.

As variações observadas entre os lotes mantiveram-se independentes do parâmetro avaliado. Assim, os lotes de café diferiram entre si e na mesma ordem para os valores de condutividade elétrica do exsudato

(Tabela 3); lixiviação de potássio (Tabela 4) e grau de umidade após embebição (Tabela 5).

As variações observadas entre os lotes sugerem a existência de alguma relação entre características peculiares de cada lote e a absorção de água e lixiviação de solutos pelos grãos de café.

Foram também observadas diferenças significativas entre os três lotes para a condutividade elétrica do

exsudato (Tabela 3), lixiviação de potássio (Tabela 4) e grau de umidade (Tabela 5) após os 13 períodos de embebição testados.

Pode-se observar, nas Tabelas 3, 4 e 5 a evolução dos parâmetros analisados indicando que ocorre elevação na lixiviação de eletrólitos à medida em que os grãos de café absorvem água.

**TABELA 3 – VALORES DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA, EM US/G, DO EXSUDATO DE GRÃOS DE CAFÉ RESULTANTES DE AMOSTRAS DE TRÊS LOTES DE CAFÉ SUBMETIDOS A 13 PERÍODOS DE EMBEBIÇÃO**

Período de Embebição (Horas)	Lotes		
	Londrina Beb. Rio (inferior)	Piracicaba Beb. Dura (média)	Mococa Beb. Mole (superior)
0,5	25,66 A	20,66 A	13,57 A
1,0	40,55 A	29,41 A	14,13 A
1,5	55,79 A	37,18 AB	16,12 B
2,0	77,32 A	45,45 B	21,31 B
2,5	111,13 A	48,38 B	30,78 B
3,0	118,67 A	51,19 B	26,11 B
3,5	127,76 A	56,74 B	28,54 C
4,0	123,41 A	73,60 B	25,76 C
4,5	160,03 A	73,86 B	32,84 C
5,0	163,13 A	75,83 B	41,28 C
12,0	306,75 A	128,86 B	64,33 C
18,0	345,50 A	178,10 B	120,70 C
24,0	366,86 A	243,56 B	144,96 C
X	155,58 A	81,76 B	44,65 C

Médias seguidas por letras distintas, nas linhas, diferem significativamente ao nível de 5% pelo Teste de Tukey.

**TABELA 4 – VALORES DE LIXIVIAÇÃO DE POTÁSSIO EM PPM/G, DO EXSUDATO DE GRÃOS DE CAFÉ RESULTANTES DE AMOSTRAS DE TRÊS LOTES DE CAFÉ SUBMETIDOS A 13 PERÍODOS DE EMBEBIÇÃO**

Período de Embebição (Horas)	Lotes		
	Londrina Beb. Rio (inferior)	Piracicaba Beb. Dura (média)	Mococa Beb. Mole (superior)
0,5	10,62 A	8,27 A	4,51 A
1,0	17,26 A	10,42 AB	5,27 B
1,5	21,88 A	12,57 B	6,50 B
2,0	28,03 A	15,17 B	8,10 B
2,5	37,45 A	16,84 B	11,61 B
3,0	38,91 A	17,82 B	9,79 C
3,5	41,13 A	19,69 B	9,96 C
4,0	38,79 A	24,42 B	9,09 C
4,5	50,42 A	24,42 B	11,78 C
5,0	49,71 A	23,53 B	15,28 C
12,0	92,66 A	38,64 B	21,38 C
18,0	102,62 A	54,97 B	35,02 C
24,0	109,74 A	72,07 B	41,78 C
X	49,17 A	26,06 B	14,62 C

Médias seguidas por letras distintas, nas linhas, diferem significativamente ao nível de 5% pelo Teste de Tukey.



**TABELA 5 – VALORES DE GRAU DE UMIDADE EM PORCENTAGEM, DE GRÃOS DE CAFÉ APÓS EMBEBIÇÃO, RESULTANTES DE AMOSTRAS DE TRÊS LOTES SUBMETIDOS A 13 PERÍODOS DE EMBEBIÇÃO**

Período de Embebição (Horas)	Lotes		
	Londrina Beb. Rio (inferior)	Piracicaba Beb. Dura (média)	Mococa Beb. Mole (superior)
0,5	24,84 A	24,31 A	22,57 A
1,0	30,05 A	28,26 AB	25,44 B
1,5	34,69 A	32,21 AB	29,49 B
2,0	39,91 A	36,82 B	32,72 B
2,5	47,26 A	38,78 B	38,40 B
3,0	47,72 A	41,23 B	39,10 B
3,5	48,79 A	43,79 B	39,62 C
4,0	48,52 A	45,40 A	40,61 C
4,5	51,78 A	45,40 B	42,70 B
5,0	45,65 A	43,55 B	44,42 B
12,0	58,87 A	52,95 B	51,07 B
18,0	59,76 A	55,35 B	54,76 B
24,0	59,53 A	56,89 AB	56,06 B
X	46,23 A	42,04 B	39,53 C

Médias seguidas por letras diferentes, nas linhas, diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo Teste de Tukey.

A partir de três horas e trinta minutos de embebição os três lotes alcançaram níveis distintos de condutividade elétrica, lixiviação de potássio e teor de água nos grãos, observados respectivamente nas Tabelas 3, 4 e 5, podendo ser diferenciados entre si.

A análise de regressão linear relacionando os valores de condutividade elétrica (C.E.) e lixiviação de potássio (K) foram significativos, com coeficiente de determinação ( $r^2$ ) de 99,61%. A equação que expressa esta relação é a seguinte:  $C.E. = - 8,46 + 3,42 K$ .

Os resultados obtidos demonstraram que o processo de embebição de grãos de café é extremamente rápido quando comparado pela literatura com o de outras sementes tais como trigo; soja; feijão; ervilha; colza; milho. Isto provavelmente esteja associado ao fato de os grãos de café apresentarem como tegumento apenas uma película prateada que não oferece resistência, nem regula a entrada de água, como ocorre nas sementes com tegumento bem diferenciado, conforme trabalhos de SIMON & RAJA HARUM (1972); SIMON & MATHAVAN (1986), LE DEUNFF et al. (1989) e KUO (1989).

Assim, decorridas 3,5 horas ou 210 minutos os grãos de café apresentavam graus de umidade de 48,79%; 43,79% e 39,62% em cada um dos três lotes estudados. À medida que a água penetrava nos grãos, aumentando seu grau de umidade, aumentava a liberação de íons potássio e aumentava também a condutividade elétrica. Decorridos 210 minutos, foi possível distinguir clara e estatisticamente os três lotes utilizados. O efeito da temperatura não foi estudado neste

trabalho por ser plenamente previsível que, ao aumentar a temperatura, ocorre um aumento da condutividade elétrica devido à maior mobilidade dos íons, como descrito nos trabalhos de LOEFFLER et al. (1988). Considerando que na maioria das regiões brasileiras produtoras de café e na maior parte do ano, incluindo o local onde foi realizado este trabalho, a temperatura média do ambiente de laboratório é de 25°C, optou-se por esta temperatura para a realização dos testes.

#### 4. CONCLUSÃO

A análise dos dados e a interpretação dos resultados permitiram concluir que:

- a) a metodologia mais adequada para a avaliação da condutividade elétrica consiste na utilização de quatro amostras de 50 grãos de café, sem escolha, pesados (precisão de 0,1 g), imersas em 75 ml de água destilada (no interior de copos de plásticos de 180 ml de capacidade) e colocadas em ambiente a 25°C por 3,5 horas, seguida de agitação e leitura em condutímetro elétrico, expressando os resultados em uS/g de amostra;
- b) a lixiviação de íons, principalmente potássio, e a condutividade elétrica estão relacionadas diretamente com a absorção de água pelos grãos de café.



PRETE, C.E.C.; ABRAHÃO, J.T.M. **Electrical conductivity of coffee grain exudes I Methodology development** (*Coffea arabica* L.). *Semina: Ci. Agr. Londrina*, v.16, n.1, p. 21-27, Mar. 1995.

**ABSTRACT:** *This paper aims to complement usual methods for coffee quality determination. The relation between electrical conductivity of coffee grains and its quality was studied. The methodology for evaluation of electrical conductivity was developed at the Seed Laboratory of the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ-USP, Piracicaba-SP). Was recommended the use of 4 samples of 50 grains of coffee, weighed and immersed on 75ml of distilled water (in 180ml plastic glasses). Temperature was kept on 25°C for 3.5 hours, followed by shaking. The determination in electrical conductivimeter was expressed in uS/g/sample. The results showed that potassium was the most leached ion by coffee grains. The evolution of electrical conductivity follows the water absorption and potassium leaching.*

**KEY-WORDS:** *Coffee, grain exudes, electrical conductivity, quality.*

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, H.V. *Aspectos bioquímicos e histoquímicos do grão de café verde relacionados com a deterioração da qualidade*. Piracicaba, 1978. 85p. (Tese de Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. *Seed vigor testing handbook*. East Lansing, AOSA, 1983. 88p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. Depto. Nac. Veg. DISEM., 1976. 188p.
- CATANI, R.A.; PELLEGRINO, D.; ALCARDE, J.C.; GRANER, C.A.F. *Variação na concentração e na quantidade de macro e micronutrientes no fruto do cafeeiro durante o seu desenvolvimento*. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, v.24, p.249-63, 1967a.
- CLIFFORD, M.N. *The composition of green and roasted coffee beans*. *Process Biochemistry*, p.20-23, 1975.
- HARRINGTON, J.F. *Biochemical basis of seed longevity*. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.1,n.2, p.453-46, 1973.
- HEYDECKER, W. *Vigour*. In: ROBERTS, E.H. (Ed.) *Viability of seeds*. Syracuse, Syracuse University Press, 1972. p.209-252.
- KUO, W.H.J. *Delayed-permeability of soybean seeds: characteristics and screening methodology*. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.17, p.131-142, 1989.
- LE DEUNFF, Y.; BALLOT, S.; TOUBOUL, C. *Hydratation des graines de lupin blanc et relargage des electrolytes*. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.17, p.325-340, 1989.
- LOEFFLER, T.M. *The bulk conductivity test as an indicator of soybean seed quality*. Lexington, 181p., 1981 (Ms - Thesis) - University of Kentucky.
- LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. *The bulk conductivity test as an indicator of soybean seed quality*. *Journal of Seed Technology*, Lansing, v.12, n.1, p.37-53, 1988.
- MALAVOLTA, E.; GRANER, E.A.; SARRUGE, J.R.; GOMEZ, L. *Estudos sobre a alimentação mineral do cafeeiro. XI. Extração de macro e micronutrientes na colheita pelas variedades "Bourbon Amarelo", "Caturra Amarelo" e "Mundo Novo"*. Turrialba, v.13, n.3, p.188-9, 1963.
- MARCOS FILHO, J.; SILVA, W.R.; NOVENBRE, A.D.C.; CHAMMA, H.M.C.P. *Estudo comparativo de métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase ao teste de condutividade elétrica*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.12, p.1805-1815, 1990.
- SIMON, E.W.; RAJA HARUM, R.M. *Leakage during seed imbibition*. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, v.23, n.77, p.1076-85, 1972.
- SIMON, E.W.; MATHAVAN, S. *The time-course of leakage from imbibing seed of different species*. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.14, n.1 p.9-13, 1986.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.D.; SILVEIRA JUNIOR, P. *Sistemas de análise estatística para microcomputadores - SANEST*, Pelotas, UFPel., 1984 (Registro SEI nº 06606-0, categoria AO).