

ANEXOS

Tabela 01: Composição química e quantidades equivalentes da solução nutritiva a base de vinhaça

Componentes Químicos	Tratamentos			
	Vinhaça 100%	Solução vinhaça	Vinhaça 15%	Vinhaça 10%
Nitrogênio	280	198,8	42	28
Potássio	1220,3	180,4	183,045	122,03
Fósforo	85,9	306,7	12,885	8,59
Magnésio	174,9	21,9	26,235	17,49
Manganês	7	0,8	1,05	0,7
Zinco	2	0,25	0,3	0,2
Ferro	69	7,8	10,35	6,9
Cobre	7	0,8	1,05	0,7
Boro	0	0,1	0	0
Sulfato	1320	410	198	132
Cálcio	328,8	158,1	49,32	32,88
Sódio	0	0	0	0
Molibdênio	0	0,1	0,1	0
Cloro	0	92,2	0	0

Tabela 02: Composição das soluções de ajuste com vinhaça para as culturas de hortaliças de folhas.

Soluções	Componentes Químicos	Quantidade mg/L
A	Nitrato de potássio	790
	Fosfato monoamônio purificado	190
	Sulfato de magnésio	212
B	Nitrato de cálcio	920
	Sulfato de cobre	2,0
C	Sulfato de zinco	2,0
	Sulfato de manganês	6,0
	Ácido bórico	3,0
	Molibdato de sódio	8,0

Tabela 03: Evolução da regulamentação da disposição da vinhaça

Legislação	Descrição
Portaria MINTER n° 323, de 28/11/1973	Proíbe o lançamento da vinhaça nos mananciais superficiais.
Portaria MINTER n° 323, de 03/11/1980	Proíbe o lançamento da vinhaça nos mananciais superficiais.
Resolução CONAMA n° 002, de 05/06/1984	Determinação da realização de estudos e apresentação de projeto de resolução contendo normas para controle da poluição causada pelos efluentes das destilarias de álcool e pelas águas de lavagem da cana.
Resolução CONAMA n° 001, de 23/01/1986	Obrigatoriedade da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para novas indústrias instaladas ou quaisquer ampliações efetuadas nas já existentes.
Lei n° 8.134, de 02/06/1988, art. 5°	Os resíduos líquidos, sólidos ou gasosos, provenientes de atividades agropecuárias, industriais, comerciais ou de qualquer outra natureza, só poderão ser conduzidos ou lançados de forma a não poluírem as águas subterrâneas.

Fonte: (Hassuda, S. Impactos da infiltração da vinhaça de cana no aquífero de Bauru. (s.l.), Dissertação de Mestrado IG/USP, 1989).

Tabela 04: Composição química e quantidades equivalentes de diferentes tipos de vinhaça e Fertilizantes minerais.

Elementos considerados	Vinhaça do mosto		
	Melaço	Misto	Caldo
Composição Química da Vinhaça			
Matéria orgânica (%)	6,34	3,80	1,95
CaO (%)	0,36	0,17	0,07
MgO (%)	0,10	0,007	0,02
K ₂ O (%)	0,78	0,46	0,12
N (%)	0,12	0,07	0,03
P ₂ O ₅ (%)	0,02	0,01	0,01
SO ₄ (%)	0,64	0,37	0,06
Quantidade Equivalente por m³ de Vinhaça			
Matéria orgânica (kg)	63,40	38,00	19,50
N (kg)	1,18	0,70	0,28
K ₂ O (kg)	7,83	4,57	1,22
P ₂ O ₅ (kg)	0,15	0,11	0,13
Quantidade Equivalente com Fertilizantes Minerais			
Sulfato de amônia, com 20% N (kg/m ³)	5,9	3,5	1,4
Superfosfato, triplo, com 48% P ₂ O ₅ (kg/m ³)	0,3	0,2	0,3
Cloreto de potássio, com 60% K ₂ O(kg/m ³)	13,1	7,6	2,0

Fonte: (GOMES, T.A.; do SANTO, A.N.; A.C. Métodos de análise de resíduos de uvinhas de aplicar e destilarias. Revista da Agricultura Piracicaba v.50 n.12 p.29-34 1975

Tabela 05: Solução IAC (comercializada pelas empresas GIOPLANTA e QUALIFERTIL) usando-se sais/fertilizantes simples. Consta de (g/1000L).

N°	Sal ou Fertilizante	mg/L
1	Nitrato de cálcio Hydrosol Especial	750
2	Nitrato de potássio	500
3	Fosfato monoamônio	150
4	Sulfato de magnésio	400
5	Sulfato de cobre	0,2
6	Sulfato de zinco	0,5
7	Sulfato de manganês	2,5
8	Ácido bórico ou Bórax	0,2
9	Molibdato de sódio ou Molibdato de amônio	0,3
10	Tenso-Fe® (Fe EDDHMA-6%Fe) ou Dissolvin® (FeEDTA-13%Fe) ou Ferriene® (FeEDDha-6%)	40
		20
		40

Fonte da Solução nutritiva: Proposta do Instituto Agronômico (Furlani, P. R. Instruções para o cultivo de hortaliças folhosas pela técnica de hidroponia-NFT. Campinas: IAC, p. 30, Boletim Técnico 168), 1998. IAC: Instituto Agronômico de Campinas.

Tabela 06: Composição química da solução nutritiva produzida e comercializada pela empresa Yara fertilizantes.

Solução Circulação		Kristalon Laranja (08-12-36)		Calcinit	HydroFerro
Componentes (g/ 1000L)	Dosagem	800 mg/L	800 mg/L	25 mg/L	
N	171,915	C/E 1,0	1,0	-----	
P2O5	95,953	C/E solução (mScm)			
K2O	287,858				
Ca	151,925				
Mg	14,473				
S	15,992				
Fe	2,058				
Mn	0,320				
B	0,200				
Cu	0,080				
Mo	0,032				
Zn	0,200				

C/E: 2,24 mScm
KN: 167

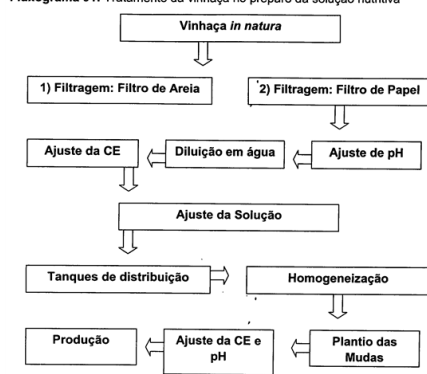
Tabela 07: Composição química das soluções nutritivas recomendadas por diversos autores, para hidroponia.

Componentes	Solução			
	Ueda	Castellane-Araújo	Furlani	Bernardes
				mg/L
Ca(NO ₃) ₂ .6H ₂ O	125	950	1000	1200
MAP	-----	-----	150	-----
DAP	30	-----	-----	-----
H ₂ PO ₄	-----	-----	-----	150
KH ₂ PO ₄	-----	272	-----	136,1
KCl	-----	-----	150	250
KNO ₃	200	900	600	260
MgSO ₄ .7H ₂ O	60	246	250	500
MnCl ₂ .H ₂ O	-----	-----	2,34	-----
MnSO ₄ .H ₂ O	2,00	1,70	-----	1,55
ZnSO ₄ .7H ₂ O	0,05	1,15	0,88	0,22
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,03	0,19	0,20	0,08
H ₃ BO ₃	3,00	2,85	2,04	2,86
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0,05	0,12	0,26	0,03
Fe-EDTA ²	1000 mL	1000 mL	500 mL	1000 mL

¹Os micronutrientes da solução nutritiva sugerida por (Furlani, P. R. Cultivo de alface pela técnica de hidroponia - NFT. Campinas: IAC, (Documentos, 55), p. 18, 1995.), foram fornecidos na forma de solução concentrada, obtida através da dissolução separada dos sais em 100 mL de água. Após a dissolução completa dos sais, misturou-se e completou-se o volume para 1000 mL.

²Nas soluções sugeridas por (Castellane, P. D.; Araújo, J. A. C. de. Cultivo sem solo: hidroponia. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 43, 1995.), (Furlani, P. R. Cultivo de alface pela técnica de hidroponia - NFT. Campinas: IAC, (Documentos, 55), p. 18, 1995.) e (Ueda, S. Hidroponia: guia prático. São Paulo: Agropecuária-de-vegetação, p. 57, 1990.), foi utilizado o Fe-EDTA como fonte de ferro, obtido pela dissolução de 24,1 g de FeSO₄.7H₂O em 400 mL de água e 25,1 g de NaEDTA em 400 mL de água quente (80 °C), misturando-se as duas soluções frias, completando o volume para 1000 mL e borbulhando-se por 12 horas, no escuro. Para a solução sugerida por (Bernardes, L. J. H. Hidroponia da alface: uma história de sucesso. São Paulo: Estação Experimental de Hidroponia "Alface e Cia", p. 135, 1997.), procedeu-se a mesma operação, utilizando-se, no entanto, 24,9 g de FeSO₄.7H₂O e 26,1 g de Na-EDTA.

Fluxograma 01: Tratamento da vinhaça no preparo da solução nutritiva



CE: Condutividade elétrica