

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE ACEROLA COM BIOFERTILIZANTES LÍQUIDOS SOB CULTIVO BIODINÂMICO

**Magno Bezerra da Silva¹, Jairton Fraga Araujo², Elaine Rocha Galvão³e
Fabiana Pacheco Reis Batista⁴**

¹Engenheiro Agrônomo; Graduado Universidade do Estado da Bahia (NEB),
Campus III. E-mail:bezerra.magno@yahoo.com.br

²Professor do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS/
Universidade do Estado da Bahia, Campus III.

³Graduanda do curso de Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado
da Bahia (UNEB), Campus III.

⁴Graduanda do curso de Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO PE),
Campus Petrolina.



RESUMO

Caracterizou-se a composição química e microbiológica de duas formulações de biofertilizantes, com o objetivo de conhecer o potencial contaminante e o efeito nutricional em um pomar de acerola da empresa AMWAY NUTRILITE DO BRASIL, em Ubajara-CE. Para tal, empregou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com sete tratamentos (testemunha; 5; 10; 20 % de Biofertilizante Líquido a base de Esterco e 5; 10 e 20% de Biofertilizante Líquido a Base de Composto) e 4 repetições, com 28 parcelas sendo cada parcela, composta por duas plantas. Observaram-se maiores concentrações de N, P, Ni e Zn, no biofertilizante preparado com esterco e K, Na e Fe para o biofertilizante preparado com composto. Para Ca, Mg e S, os valores encontrados não diferiram. Não foi encontrada presença de *Salmonella*, Protozoários e Helmintos. Quanto à acidez titulável dos frutos, houve diferença significativa do tratamento BLC a 5 %, em relação aos tratamentos a BLE 5% e 10%. Para a variável 'sólidos solúveis', observou-se, em termos absolutos, que o tratamento BLE a 5 % proporcionou aos frutos maiores quantidades de açúcares e o tratamento BLC a 10%, menores teores médios. Para a variável 'vitamina C', observaram-se teores mais elevados nos frutos do tratamento BLE a 5 %. O ratio não diferiu significativamente, estando esse comportamento relacionado aos valores encontrados para Vitamina C, bem como para Sólidos Solúveis. No que se refere ao rendimento comercial dos frutos, não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Palavras-chave: *Malpighia emarginata*. Biofertilizantes. Biodinâmica.

ACEROLA'S PRODUCTION AND QUALITY WITH LIQUID BIOFERTILIZER UNDER BIODYNAMIC CULTIVATION

ABSTRACT

The chemical and biological composition was characterized by two formulations of bio fertilizers, aiming to know the nutritional and contaminant potential in an orchard of cherry in the company AMWAY NUTRILITE OF BRAZIL, in Ubajara-CE. The experiment was carried out in a randomized blocks, designed with seven treatments (control, 5, 10, 20% Liquid Bio fertilizer-based on Manure and 5, 10 and 20% Liquid Bio fertilizer-based on Compounds) and four repetitions with 28 plots, being each plot composed with two plants. Were observed that, the highest concentrations of N, P, Ni and Zn was found in bio fertilizer prepared with manure and highest concentrations of K, Na and Fe was found in bio fertilizer prepared with compounds. The values of Ca, Mg and S did not differ. Microbiological analysis did not presented concentrations values of *Salmonella*, protozoa and helminths. For titratable acidity was found significant difference from treatment LBC 5% compared with treatment LBM 5% and 10%. The treatment LBM 5%, presented the highest average value of sugars for fruits and the treatment LBC 10% presented the lowest average. For the variable vitamin C, was found the highest values in the treatment, BLE 5%. The ratio did not differ significantly, and this behavior is due to the values found for vitamin C as well as soluble solids. For fruits business income, there was not such significant difference between treatments.

Keywords: *Malpighia emarginata*. Biofertilizer. Biodynamic.

1 INTRODUÇÃO

A acerola (*Malpighiaemarginata* D. C.) é uma planta originária das Antilhas, cultivada em escala comercial em Porto Rico, Havai, Jamaica e no Brasil. A área cultivada no Brasil é estimada em cerca de 10.000 ha, com destaque para a Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco, que, juntos, detêm 60% da produção nacional (FILHO et al., 2010). Muito atrativa pelo seu sabor agradável e pelo seu valor nutricional, vem tendo seu consumo crescente tanto na forma “in natura” quanto industrializada, sob a forma de sucos, sorvetes, geleias, xaropes, licores, doces em caldas, entre outros. Sua expansão no mercado nacional e internacional deve-se, basicamente, ao elevado teor de ácido ascórbico (Vitamina C) que, em algumas variedades, atinge até 4.000 miligramas por 100 gramas de polpa (NETTO et al., 1986). A produção de acerola, atualmente, é um empreendimento bastante rentável, que apesar de possuir um elevado custo com mão-de-obra, obtém altos índices de produtividade, e seu preço no mercado é muito satisfatório. Sob sistema Biodinâmico, a cultura da acerola promove um maior contato do produtor com a natureza, intensificando os cuidados com a preservação ambiental. Em 1924, durante um congresso em Pentecostes (atual Polônia), Rudolf Steiner, fundador da antroposofia, ao realizar um curso para produtores, sugeriu que houvesse um modelo de agricultura menos impactante ao ambiente e que a propriedade fosse visualizada como um organismo dinâmico e integrado. Após oito conferências realizadas por Steiner, surge o movimento da agricultura biodinâmica, uma palavra grega, na qual “bios” faz alusão à “vida” e “dynâmis” à “força”, com propostas inovadoras que correlacionam a espiritualidade e a natureza, priorizando o respeito ao solo, às plantas, aos animais e aos homens. Para Chaboussou (1987), um adequado manejo do solo, de nutrição e do cultivo são fundamentais para a qualidade sanitária da planta; de tal forma, que se equipara a qualquer adubação que proporcione à planta uma condição fisiológica ótima, oferece-lhe o máximo de resistência ao ataque de fito-moléstias. Dentro desse contexto, a utilização de biofertilizantes surge como alternativa promissora de adubação e controle fitossanitário na agricultura. O biofertilizante é um adubo orgânico líquido produzido em meio aeróbico ou anaeróbico, a partir de uma mistura de materiais orgânicos (esterco, resíduos vegetais etc.), minerais (macro e micronutrientes) e água (NETO, 2006). Quando aplicado via foliar, reduz, em grande parte, os problemas fitossanitários, atuando em várias pragas e doenças. Vairo et al. (1992), utilizando biofertilizante líquido em condição de laboratório, verificaram que o produto inibiu a germinação de esporos de fungos fitopatogênicos como *Colletotrichum gloesporioides*, *Thielaviopsis paradoxa*, *Penicillium digitatum*, *Rhizopus* sp., *Cladosporium* sp. e *Fusarium*. Além disso, o biofertilizante possui também ação bacteriostática, quando usado preventivamente em pulverizações foliares ou no solo e em

condições controladas, desde que as concentrações de bactérias patogênicas sejam inferiores a 10^5 células ml^{-1} (VAIRO et al., 1992). De acordo com Vairo e Akiba (1996), o biofertilizante atua confundindo o olfato desses organismos, aderindo-os às folhas por ação de uma substância coloidal que é adesiva. Percebe-se, então, que o uso de biofertilizantes surge como uma possível alternativa tanto de nutrição quanto de proteção para as culturas. No entanto, apesar de serem constatados resultados práticos satisfatórios quanto à qualidade dos frutos, a utilização frequente dessa tecnologia em diferentes culturas, seja como adubo foliar, seja como auxiliar no controle de pragas e doenças, sem caracterização sanitária, pode comprometer a qualidade do alimento e propiciar riscos à saúde humana. Portanto a utilização sem restrições impostas pela legislação e pelas certificadoras depende de mais conhecimento acerca de sua composição química (nutrientes e metais pesados) e microbiológica. Este trabalho objetivou avaliar o efeito de biofertilizantes líquidos, sobre a produção e qualidade de frutos de acerola em sistema biodinâmico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de outubro de 2010 a fevereiro de 2011, na empresa Amway Nutrilite do Brasil Ltda., situada na região da Chapada da Ibiapaba, no município de Ubajara, Ceará-BR, nas coordenadas geográficas: latitude $03^{\circ}51'16''$ S, longitude de $40^{\circ}55'16''$ W e altitude de 847 metros. O clima da região, segundo a classificação do Köppen, é do tipo Amw° (tropical chuvoso de monções), com temperatura média anual de 28°C e precipitação pluviométrica de 640 mm ano^{-1} . O período chuvoso se dá entre os meses de Janeiro a Maio, e o período seco ocorre, comumente, de Julho a Novembro. A área experimental apresenta solo do tipo Neossolo Quartzarênico. O experimento foi conduzido em um pomar com cinco anos de idade da variedade BRS 235 Apodi (AC13/2), com as plantas no espaçamento de $5,0 \times 3,5 \text{ m}$, sob irrigação por microaspersão, com frequência diária e turno de rega a cada três horas. Prepararam-se dois biofertilizantes: a primeira formulação tendo por base o esterco fresco (BLE): Água (150,0 L), Composto (30,0 kg), mato triturado (10,0 kg), torta de mamona (2,5 kg), cinzas (5,0 kg), leite (10,0 L), água de coco (5,0 L), melão (5,0 L), fermento biológico (100,0 g), gafsa (2,0 kg), borra de café (5,0 kg), Sulfato de ferro (300,0 g), Sulfato de Cobre (300,0 g), Sulfato de Manganês (300,0 g), Sulfato de Zinco (1,0 kg), Calcário (1,0 kg); e outra formulação com composto: Água (150,0 L), Esterco curtido (50,0 kg), mato triturado (10,0 kg), torta de mamona (2,5 kg), cinzas (5,0 kg), leite (10,0 L), água de coco (5,0 L), melão (5,0 L), gafsa (2,0 kg), borra de café (5,0 kg), Sulfato de ferro (300,0 g), Sulfato de Cobre (300,0 g), Sulfato de Manganês (300,0 g), Sulfato de Zinco (1,0 kg) e Calcário (1,0 kg), formulados de acordo

com as exigências nutricionais da cultura, por meio semiaeróbico e com matéria-prima parcialmente disponível na Fazenda. Após trinta dias de fermentação, foram realizadas três aplicações via foliar, com intervalos de oito dias, durante o estágio de prefloração das plantas e sempre nos horários com temperatura mais amena do dia. As análises químicas e microbiológicas dos Biofertilizantes foram realizadas após 30 dias de preparação, determinando-se a composição nutricional (micro e macronutrientes) e de metais pesados, além de análises bacteriológicas (bactérias heterotróficas), parasitológica (protozoários e helmintos), coliformes termotolerantes e coliformes totais (*Salmonella* sp. e *Escherichia coli*). Antecedendo as pulverizações com biofertilizante foliar, foram realizados poda de limpeza para retiradas de ramos doentes e improdutivos e o controle de ervas espontâneas. Este com o auxílio de uma roçadeira mecanizada nas entrelinhas de cultivo e coroamento nas plantas na projeção da copa. A adubação foi feita empregando-se 40 kg planta⁻¹ de composto em cobertura. A colheita dos frutos foi realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2011.

O experimento foi conduzido no delineamento experimental em blocos ao acaso, com 4 repetições e 7 tratamentos (Testemunha; 5 %; 10 %; 20 % de BLE e 5 %; 10 % e 20 % de BLC), com 2 plantas por parcela, totalizando 56 plantas. Os tratamentos foram separados por meio de barreira biológica, linhas de plantas que não sofreram tratamento para evitar o efeito de deriva durante as pulverizações e consequentes interferências entre os tratamentos. Realizaram-se as seguintes avaliações: potencial Hidrogeniônico – pH; acidez titulável – AT; sólidos solúveis (SS) – (°brix); – conteúdo de vitamina C – VC; Ratio, obtido pela razão entre a quantidade de vitamina C e a de sólidos solúveis – VC/SS, fundamental para a metodologia de processamento da polpa do fruto verde em pó e rendimento físico comercial – RFC. Os resultados foram analisados estatisticamente, com o programa ASSISTAT, e as médias comparadas pelo método de TUKEY, ao nível de 0,05 de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, verificam-se, para os macronutrientes primários, maiores concentrações de N e P no biofertilizante preparado com esterco fresco e de K para o biofertilizante preparado com composto. Os valores encontrados podem estar relacionados com a presença de microrganismos promotores da fermentação, cuja presença e proporção podem apresentar disparidade devido aos ingredientes utilizados nas diferentes formulações. Para os macronutrientes secundários (Ca, Mg e S) não houve diferença estatística. De acordo com Araújo (2010), a composição química dos biofertilizantes decorre dos materiais empregados para a sua formulação. No biofertilizante à base de esterco,

constatarem-se maior quantidade do micronutriente Zn e maiores concentrações de Fe no biofertilizante a base de composto. Em relação ao Na, considerado elemento benéfico às plantas, segundo Korndörfer (2006), foi encontrado em maior concentração no biofertilizante à base de composto. Não foram constatados teores disponíveis nem totais para o micronutriente molibdênio. Araújo (2007), caracterizando o biofertilizante "Supermagro" adaptado, encontrou valores inferiores para N, P, K, Ca, Mg e S e teores médios de B, Zn, Fe e Na que foram superiores aos encontrados neste trabalho. Já em trabalho realizado por Silva et al. (2007), todos os valores médios encontrados para P, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn, Zn e Na, nos biofertilizantes nas formulações Vairo e Agrobom, foram inferiores aos valores médios obtidos neste trabalho.

Tabela 1 – Resultados da análise química do Biofertilizante Líquido com Esterco e Biofertilizante Líquido com Composto. Ubajara-CE, 2011

Determinação	Unidade	BLE	BLC
Nitrogênio	g L ⁻¹	7,0	5,6
Fósforo	g L ⁻¹	11,9	8,2
Potássio	g L ⁻¹	2,1	3,6
Cálcio	g L ⁻¹	3,0	3,0
Magnésio	g L ⁻¹	1,5	1,5
Enxofre	g L ⁻¹	14,9	14,9
Cobre	mg L ⁻¹	100,0	100,0
Boro	mg L ⁻¹	100,0	100,0
Zinco	mg L ⁻¹	110,0	80,0
Ferro	mg L ⁻¹	138,5	168,8
Molibdênio	mg L ⁻¹	0,0	0,0
Manganês	mg L ⁻¹	400,0	400,0
Sódio	mg L ⁻¹	300,0	500,0
Níquel	mg L ⁻¹	3,75	3,25
pH	-	4,9	5,0
CE	mS cm ⁻¹	3,31	3,68

Fonte: Análise realizada no Laboratório Agro Análise- Cuiabá (MT)-2010.

No que se refere à quantidade de metais pesados com potencial contaminante (Tabela 2), as duas formulações propostas, apresentaram valores médios para Cd menores que 0,004 mg kg⁻¹, para Pb menores que 0,04 mg kg⁻¹, Cr 5,0 mg kg⁻¹ para o BLE e 2,5 mg kg⁻¹ para o BLC, Hg menores que 0,001 mg kg⁻¹ e Ni 3,75

mg kg⁻¹ para o BLE e 3,25 mg kg⁻¹ para o BLC, representando, assim, valores médios abaixo dos valores máximos permitidos para fertilizantes orgânicos, de acordo com MAPA (Brasil, 2006) e para lodo de esgoto, quando comparados com os limites estabelecidos pela CETESB. Quanto à qualidade sanitária dos biofertilizantes (Tabela 3), não há normativas na legislação brasileira que estimem valores máximos permitidos para microrganismos patogênicos, porém a presença destes pode revelar condições de riscos sanitários à planta e ao consumidor. As análises realizadas apresentaram concentrações baixas de bactérias heterotróficas, mas é de extrema importância sua determinação, pois um aumento na sua densidade pode indicar um aumento da população bacteriana, podendo comprometer a detecção de bactérias do grupo dos coliformes. Apesar da maioria de as espécies de bactérias heterotróficas não serem patogênicas, podem representar riscos à saúde de acordo com Domingues et al.(2007). Segundo a CETESB (1999), a presença de *Escherichia coli* é um parâmetro indicativo de contaminação fecal recente, utilizado como parâmetro bacteriológico básico na definição de padrões para monitoramento da qualidade de produtos, que apresentem em sua composição esterco animal ou humano. Neste trabalho, os exames de coliformes totais revelaram valor médio de 1,5 x 10², cabendo lembrar que, mesmo este valor sendo referente ao fertilizante líquido, é inferior ao limite máximo permitido pela ANVISA em alimentos, que é de 2 x 10² NMP g⁻¹ (Brasil, 2001). Para os fertilizantes orgânicos, os valores máximos permitidos pela legislação para Coliformes termotolerantes é de no máximo 1 x 10³ NMP/g de MS e para helmintos de 1,00 n^o de ovos/4gST (número por quatro gramas de sólidos totais) e para *Salmonella sp.* ausência em 10 g de matéria seca em substrato para plantas e condicionadores de solo. Dentro desses aspectos, as análises não apresentaram resultados positivos para o teste de *Salmonella sp.*, Protozoários e Helmintos, mostrando que não há riscos de contaminação microbiológica oriunda desses patógenos.

Tabela 2– Resultado da análise de metais pesados do biofertilizante líquido com esterco e biofertilizante líquido com composto. Ubajara-CE, 2010

Metal Pesado	Teor (mg kg ⁻¹)			Valor máximo*** permitido
	BLE*	BLC*	Valor máximo** permitido	
Cádmio	<0,004	<0,004	3	85
Chumbo	<0,04	<0,04	150	840
Cromo	5,0	2,5	200	500
Mercúrio	<0,001	<0,001	1	57
Níquel	3,75	3,25	70	420

Fontes: * Análise realizada no Laboratório Agro Análise- Cuiabá (MT)-2010.

** Limite máximo permitido pelo MAPA, (2008).

*** Limite máximo permitido pela CETESB, (1999).

Tabela 3– Comparativo microbiológico das duas formulações de Biofertilizante líquido. Ubajara-CE, 2010

Especificação	BLE	BLC
Bactérias Heterotróficas (UFC/g)	1.8 x 10 ³	< 2.5 x 10
Coliformes Totais (NMP/ml)	< 1.5 x 10	<1.5 x 10
Coliformes Termotolerantes (NMP/ml)	< 1.5 x 10	<1,5 x 10
<i>Escherichia Coli</i> (NMP/ml)	< 3,0	< 3,0
<i>Salmonella</i> sp. (NMP/ml)	Ausente	Ausente
Protozoários	Ausente	Ausente
Helmintos	Ausente	Ausente

Fonte: Análise realizada no Laboratório Porto Belo- Porto Alegre (RS)-2010.

*UFC= Unidade Formadora de Colônia; **NMP= Número Mais Provável; ***Ausente em 25g.

Os resultados obtidos para os frutos não apresentaram diferenças significativas entre as variáveis pH, sólidos solúveis, vitamina C e ratio (Tabela 4). Para a avaliação de pH, os resultados revelaram semelhanças entre os tratamentos, no entanto os frutos apresentaram-se mais ácidos quando comparados com os teores médios em estudo comparativo entre acerola verde “in natura” e polpa de acerola (MENEZES et al., 2008). Quanto à acidez titulável, verificou-se diferença significativa entre a testemunha e o tratamento BLC 5 %, apresentando maior acidez que os tratamentos BLE 5 % e 10 %. Os valores médios encontrados revelaram maior acidez que os obtidos por Menezes et al. (2008). A determinação da acidez titulável é importante na avaliação e

qualidade dos genótipos utilizados na produção agrícola com fins industriais, pela indicação do teor total de ácidos orgânicos presentes nos frutos verdes de acerola.

Tabela 4– Resultados da análise química. Ubajara-CE, 2011

Tratamento	pH	Acidez Titulável (g/100g)	Sólidos Solúveis (°Brix)	Vitamina C (mg/100g)	Ratio
Testemunha	3,35 a	1.52 b	6,73 a	3116,64 a	463,71 a
BLE 5%	3,37 a	1.53 b	7,05 a	3151,91 a	446,46 a
BLE 10%	3,40 a	1.47 b	6,75 a	2789,89 a	413,48 a
BLE 20%	3,37 a	1.62 ab	6,78 a	3110,70 a	461,36 a
BLC 5%	3,33 a	1.89 a	6,70 a	2999,24 a	447,21 a
BLC 10%	3,36 a	1.73 ab	6,63 a	3027,90 a	457,27 a
BLC 20%	3,32 a	1.60 ab	6,88 a	3015,72 a	438,62 a
CV%	1,41	8,71	3,06	7,30	6,34

*Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Para a variável ‘sólidos solúveis’, os tratamentos não se diferiram, e os valores médios obtidos se assemelham aos encontrados por Batista et al. (2000). Para a variável vitamina C, os valores médios encontrados não diferiram significativamente, no entanto foram superiores aos encontrados por Batista et al. (2000). Por outro lado, o ratio, que é determinante para a metodologia de processamento industrial, durante a transformação da fruta “in natura” em pó, não diferiu significativamente. Esse comportamento se deve, provavelmente, aos valores médios encontrados para vitamina C, bem como para os sólidos solúveis, que estão dentro dos limites desejáveis pela indústria (Figura 1).

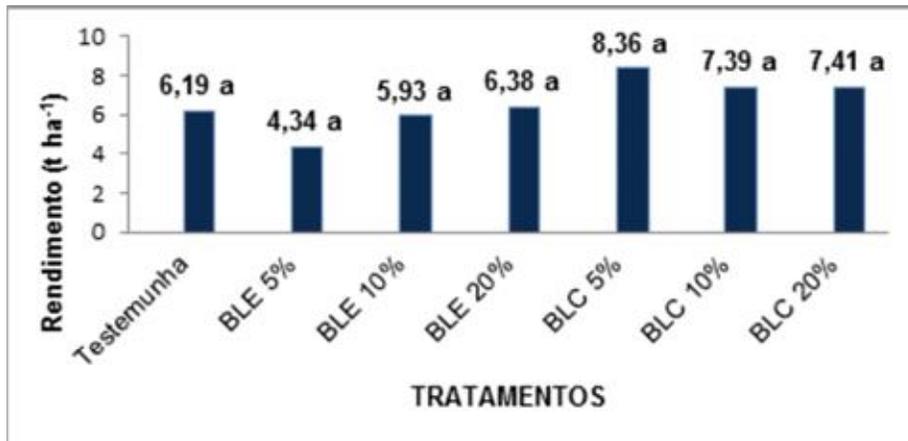


Figura 1– Rendimento físico-comercial da acerola. Ubajara-CE, 2011

Não se observou, para um ciclo de produção, diferença significativa para o rendimento físico comercial para os tratamentos, porém o BLC a 5 % apresentou maior rendimento quando comparados com os demais.

5 CONCLUSÕES

Os resultados das análises realizadas para metais pesados e microrganismos patogênicos das formulações dos biofertilizantes líquidos não revelaram potencial de contaminação quando comparados às normativas do MAPA para fertilizantes orgânicos e lodo de esgoto pela CETESB.

O tratamento BLC a 5 % promoveu maiores teores de ácidos orgânicos, diferindo dos tratamentos Testemunha e BLE a 5 e 10 %.

O teor de vitamina C dos frutos submetidos ao tratamento com BLE a 5 % foi quantitativamente superior em relação aos demais tratamentos.

Embora não tenha havido diferença significativa entre os tratamentos, para a característica produtividade, constatou-se que o BLC a 5 % promoveu o melhor rendimento físico comercial.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. F. **Adubação organomineral e biofertilização líquida na produção de frutos de pinheira (*Annona squamosa*L.) no submédio São Francisco**. 2007. Tese (Doutorado em Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2007.p. 115.
- _____. **Biofertilizantes líquidos**. 1. ed. atualizada. Juazeiro: Franciscana, 2010.
- BATISTA, M. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Parâmetros físicos e químicos da acerola (*Malpighia puniceifolia*, L.) em diferentes fases de maturação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 19-24, 2000.
- [CETESB]COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Norma L.6350 - Solos - aplicação de lodos de sistemas de tratamento biológicos em áreas agrícolas – critérios para projeto e operação**. São Paulo, 1999. p. 4.230.
- CHABOUSSOU, F. **A teoria da Trofobiose**. 20. Ed. Porto Alegre: Fundação Gaia/ CAE ipê, 1987. 28 p.
- DOMINGUES, V. O. et al. Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: comparação entre duas metodologias. **Revista do Centro de Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 33, p. 15-19, 2007.
- FILHO, G. A. F.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. **Acerola**. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/acerola.htm>>. Acesso em: 08 jul. 2010.
- KORNDÖRFER, G. H. Elementos benéficos. In: FERNANDES, M. S. (Ed). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. p. 355-370.
- MENEZES, Adriana Rejane Vitorino de et al. Estudo comparativo do pó da acerola verde (*Malpighia emarginata* d.c) obtido em estufa por circulação de ar e por liofilização. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, p. 1-8, 2008.
- NETTO, L. M. **Acerola, a cereja tropical**. São Paulo: Livraria Nobel, 1986.p. 3-4.

SILVA, A. F. et al. **Preparo e uso de biofertilizantes líquidos**. Petrolina, 2007. Comunicado Técnico.

VAIRO, A. C. dos S.; AKIBA, F. **Biofertilizante líquido**: uso correto na Agricultura alternativa. Seropédica: Imprensa Universitária, 1996. 35 p.

_____; CASTRO, C. M. de; AKIBA, F. Fungistatic and bacteric Bactriostatic action of biofertilizer "VAIRO" against some plant pathogens. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE, 9., São Paulo, **Anais...** São Paulo: IOFAN, 1992.

Agradecimentos

À Fazenda AMWAY NUTRILITE DO BRASIL, pelo apoio na realização da pesquisa.

