



## Desempenho fitotécnico e teores clorofilianos de cultivares de alfaces crespas produzidas com fertilização à base de urina de vaca no Seridó paraibano

José Lucínio de Oliveira Freire<sup>1\*</sup>, Jaiane Eva da Silva<sup>1</sup>, Jeane Macedo de Lima<sup>1</sup>, Jandeilson Alves de Arruda<sup>1</sup>, Caíque Rios Rodrigues<sup>1</sup>

**RESUMO:** A alface é uma das hortaliças mais populares do Brasil, sendo os sistemas produtivos desta cultura um dos maiores responsáveis pela melhoria de renda de produtores de hortaliças. Ante a possibilidade de uso de fertilizantes alternativos, esta pesquisa objetivou avaliar o desempenho fitotécnico, produtivo e os teores de pigmentos clorofilianos em cultivares de alface Elba e roxa Rosabela fertilizadas, via solo, com diferentes concentrações de urina de vaca. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 5x2, com quatro repetições, e três plantas por parcela. Foram analisados os efeitos de cinco concentrações de urina de vaca (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0%) (v/v), em duas cultivares de alface crespa (Elba e Rosabela roxa). As aplicações da urina de vaca foram efetuadas a cada 7 dias, na dosagem de 0,15 dm<sup>3</sup> por aplicação. Foram obtidas 23,8 e 24,9 folhas com as aplicações da urina de vaca em soluções de 2,1% e 2,0% nas adubações das cultivares Elba e Rosabela, respectivamente. Em comparação com a cultivar roxa Rosabela, a cultivar Elba apresentou maiores valores de diâmetro da cabeça, massa fresca da parte aérea, área foliar e produtividade de matéria seca. A aplicação de urina de vaca a 2,2% proporcionou maior massa fresca da parte aérea das cultivares frescas de alface. Nas condições do Seridó paraibano, as maiores produtividades de alfaces Elba e Rosabela foram obtidas com aplicação de urina de vaca, semanalmente, via solo, a 2,2% e 2,4%, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L.; agroecologia; fertilizantes orgânicos; hortaliças.

### Fitotecnical performance and chlorophyllian levels cultivars curly lettuces produced with fertilization cow urine based on Serido paraibano, Brazil

**ABSTRACT:** Lettuce is one of the most popular vegetables in Brazil, and the production systems of this culture one of the most responsible for improving the income of vegetable producers. Faced with the possibility of using alternative fertilizers, this research aimed to evaluate the fitotécnico performance, production and levels of pigments chlorophyllian Elba lettuce cultivars and purple Rosabela fertilized the soil with different cow urine concentrations. The experimental design was a randomized block in factorial arrangement 5x2, with four replications and three plants per plot. We analyzed the effects of five cow urine concentrations (0.0, 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0%) (v / v) in two crisphead lettuce cultivars (Elba and purple Rosabela ). The cow urine applications were made every 7 days, at a dose of 0.15 dm<sup>3</sup> per application. 23.8 and 24.9 leaves were obtained with the application of cow urine in 2.1% and 2.0% solutions in fertilizations cultivars Elba and Rosabela respectively. Compared to grow purple Rosabela to cultivate Elba showed higher head diameter values, fresh weight of shoot, leaf area and dry matter yield. The application of cow urine to 2.2% provided greater fresh weight of shoots of fresh lettuce cultivars. Under the terms of Paraíba Seridó, the highest yield of lettuces Elba and Rosabela were obtained with cow urine application, weekly, via soil, 2.2% and 2.4%, respectively.

**Keywords:** *Lactuca sativa* L.; agroecology; organic fertilizers; vegetables

## INTRODUÇÃO

A agricultura convencional prioriza um modelo tecnológico tradicional de agricultura que, embora, em alguns casos, tenha elevado a produtividade das culturas alimentícias, inevitavelmente gerou incontestáveis impactos socioeconômicos e ambientais, desaguando em uma agricultura à margem dos critérios modernos de sustentabilidade.

Um dos segmentos da agricultura que sofreu o revés do modelo predito foi o de produção de

hortaliças. No caso da olericultura praticada no Seridó e Curimataú, as atividades de plantios de hortaliças para fins comerciais são exercidas por agricultores familiares às margens de pequenos açudes ou em unidades agrícolas familiares urbanas, como as existentes no município de Nova Floresta, PB.

Nestas, os sistemas produtivos de folhosas, como a alface (*Lactuca sativa* L.), quando não são

convencionais e com duvidosos atributos de segurança alimentar, com uso de hidroponia, por exemplo, baseiam-se em adubações orgânicas ineptas — principalmente à base de esterco bovino pobres em decorrência da alimentação animal deficiente —, que não suprem as necessidades nutricionais das plantas e resultam em produtos de qualidade aquém da requerida pelo mercado local ou regional, resultando, também, em baixa produtividade. Isso quando não utilizam adubos minerais de alta solubilidade (que podem até gerar uma produtividade favorável no presente, mas que pode comprometer a produtividade futura), desencadeando desequilíbrios nas plantas e as tornando vulneráveis aos ataques de pragas (Teoria da Trofobiose), além de onerar os sistemas produtivos em face de aquisição de insumos caros.

No caso das alfaces produzidas convencionalmente, principalmente com cultivos hidropônicos — já existentes no Curimataú paraibano —, a saúde dos consumidores pode ficar comprometida pelo teor de nitratos contidos nas folhas, haja vista esta ser uma hortaliça consumida de forma *in natura*. A literatura especializada, através das considerações de Boink e Speijers (2001) e Addiscott e Benjamin (2004), registra que o acúmulo de nitrato nos alimentos é um problema que tem chamando atenção de muitos pesquisadores há algum tempo, pois esse composto, quando ingerido em grandes quantidades pelo homem, pode causar graves consequências à saúde, como formação de nitrosaminas, substância potencialmente carcinogênica, além da metahemoglobinemia ou “sangue azul” que reduz o transporte de oxigênio no sangue.

Sendo a alface uma hortaliça folhosa, o nutriente essencial mais importante é o nitrogênio. Ocorre que as fontes nitrogenadas em sistemas de base agroecológica de produção mais utilizadas pelos olericultores locais são os esterco, principalmente o bovino.

A alface é uma das hortaliças mais populares do Brasil. Não obstante as diferenças climáticas e de hábitos alimentares em todas as regiões do país, está presente nas dietas em razão do sabor e valor nutricional, sendo a hortaliça que embala os sistemas produtivos e econômicos de agricultores familiares, que têm nos seus sistemas exploratórios uma fonte de renda certa.

Uma das soluções é o uso de um fertilizante orgânico muito conhecido — que é a urina de vaca —, mas que, não obstante o seu valor na agricultura sustentável, não vem tendo a atenção de pesquisadores, extensionistas e produtores de hortaliças, principalmente em regiões como as do Seridó e Curimataú.

O uso da urina de vaca na alface, além de abolir o uso de adubos químicos nitrogenados solúveis, fornece os nutrientes mineralizados essenciais às plantas, como o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto e molibdênio, sendo o nitrogênio e o potássio os mais importantes.

Outra característica fundamental e que justifica o uso da urina de vaca na produção de hortaliças, é o de ser facilmente obtido na região, de fácil aplicação pelo agricultor, ter efeito rápido e, por possuir um cheiro forte, serve de repelente contra insetos. Além do mais, o que é extremamente importante para a agricultura familiar, é que o uso da urina de vaca na produção de alface permite a integração das atividades da pecuária e da olericultura, podendo proporcionar diminuição do custo de produção das culturas, e aumentando a sustentabilidade econômica da propriedade.

Com isto, esta pesquisa objetivou avaliar o desempenho fitotécnico, produtivo e os teores de pigmentos clorofilianos em cultivares de alface Elba e roxa Rosabela fertilizadas, via solo, com diferentes concentrações de urina de vaca.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro telado com sombrite, com 50% de sombreamento, do Setor de Produção Vegetal da Coordenação de Agroecologia e análises realizadas no Laboratório de Solos do Instituto Federal de Educação da Paraíba, campus Picuí. Este está localizado na mesorregião da Borborema e microrregiões do Curimataú Ocidental e Seridó Oriental Paraibano, sendo georreferenciado pelas coordenadas geográficas de 6° 33' 18" de latitude Sul e 36° 20' 56" de longitude Oeste, a 439 m de altitude (PICUÍ, 2016). O clima é semiárido, com verão seco As', de acordo com a classificação de Köppen (BRASIL, 1972),

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 5x2, com quatro repetições, e três plantas por parcela.

Foram analisados os efeitos de cinco concentrações de urina de vaca (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0%) (v/v), em duas cultivares de alface crespa (Elba e Rosabela roxa). As aplicações da urina de vaca foram efetuadas a cada 7 dias, na dosagem de 0,15 dm<sup>3</sup> por aplicação.

O solo utilizado como substrato foi coletado à profundidade de 0 a 20 cm de profundidade e, de acordo com a Embrapa (2013), classificado como Neossolo Regolítico. As características químicas do solo quanto à fertilidade foram determinadas conforme Donagema et al. (2011), com resultados analíticos constantes na Tabela 1.

A urina utilizada foi coletada de vacas em lactação, de rebanho leiteiro do Sítio Montevideu, no município de Nova Floresta, PB, colocada em galões plásticos devidamente desinfetados, armazenados e mantidos lacrados por um período de quatro dias antes da primeira aplicação para degradação de microrganismos e analisados na sua composição

mineral, quanto aos teores de N, P, K, Ca, Mg, S e micronutrientes conforme procedimentos metodológicos compilados pela Embrapa (2009), no Laboratório de Análises de Solos e Água da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos do solo e da urina de vaca utilizados no experimento. IFPB, 2016.

Solo	Valores	Urina de vaca	Valores
pH (H <sub>2</sub> O)	6,47	pH	8,60
P (mg dm <sup>-3</sup> )	9,44	N (g kg <sup>-1</sup> )	7,00
K <sup>+</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	260,00	P (g kg <sup>-1</sup> )	0,05
Na <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,17	K <sup>+</sup> (g kg <sup>-1</sup> )	12,35
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,16	Ca <sup>+2</sup> (g kg <sup>-1</sup> )	0,33
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00	Mg <sup>+2</sup> (g kg <sup>-1</sup> )	0,51
Ca <sup>+2</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,90	Na <sup>+</sup> (g kg <sup>-1</sup> )	5,48
Mg <sup>+2</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,50	Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	4,00
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,24	Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	1,00
CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	6,40	Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	4,00
V (%)	81,87	Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	1,00
MOS (g kg <sup>-1</sup> )	12,47	CE (dS m <sup>-1</sup> )	5,28

Soma de bases (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + K<sup>+</sup> + Na<sup>+</sup>); CTC = Capacidade de troca catiônica [SB + (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>)]; V = Saturação por bases trocáveis (SB/CTC) x 100; MOS = matéria orgânica do solo.

As mudas das cultivares Elba e Rosabela roxa foram produzidas em sementeiras de isopor contendo 200 células, onde foram semeadas três sementes por célula, com desbaste aos sete dias após a emergência. O substrato utilizado foi à base de 100% de húmus de minhoca.

Cerca de vinte dias após a emergência, as mudas foram transplantadas para recipientes de plástico com capacidade de 3,6 dm<sup>3</sup>.

A colheita das plantas foi realizada quando as plantas apresentaram o máximo do crescimento (38 dias após o transplante), sem incidência de produção de látex e/ou pendoamento, indicando ponto de colheita comercial.

Em cada parcela, as características avaliadas serão foram:

a) altura: medição do coleto à projeção da folha central mais proeminente (cm);

b) número de folhas total e comercial por planta: obtido por meio da contagem de todas as folhas com tamanho mínimo de 5 cm de comprimento e, posteriormente, somente as de valor comercial (ALENCAR et al., 2012);

c) diâmetro da cabeça: média de duas leituras nos diâmetros dos quadrantes opostos das plantas (cm);

d) índices de Clorofilas *a*, *b* e *total* (*a* + *b*): as leituras do clorofilômetro foram realizadas na terceira folha, a partir do ápice. As leituras, em número de três, sendo tomadas entre as 7 e 10 horas da manhã, no dia da colheita. Todas as leituras foram realizadas no centro do limbo foliar. Utilizou-se um clorofilômetro da marca comercial ClorofiLOG<sup>®</sup>, modelo CFL 1030. Este aparelho possui diodos que emitem luz, e esta passa através da amostra da folha atingindo um receptor

(fotodiodo de silício) que converte a luz transmitida em sinais elétricos analógicos. O ClorofiLOG<sup>®</sup> fornece resultados em unidades adimensionais, valores ICF (Índice de Clorofila Falker) (FALKER, 2008);

e) massa fresca da parte aérea: obtida por meio de pesagem da planta, sem o sistema radicial, após a colheita (g);

f) área foliar: obtido pelo método dos discos, coletando-se 30 discos dos limbos foliares de cada planta, conforme procedimentos de Caron et al. (2004), utilizando-se cartuchos de calibre 18. Após a coleta, os discos foram secos em estufa e a área foliar estimada pela fórmula:

$$AF = (MSF \times ATD) * MSD^{-1}$$

Em que:

AF = área foliar (cm<sup>2</sup>);

MSF = massa seca total das folhas (g);

ATD = área total dos discos (cm<sup>2</sup>);

MSD = massa seca dos discos (g).

g) produtividade: obtida através do produto da massa fresca média da cabeça pela população de plantas presentes em área equivalente a 8.000 m<sup>2</sup> (área útil utilizada num hectare), utilizando-se arranjo espacial de 0,3 m x 0,3 m, com resultados expressos em tonelada por hectare, consoante dispõem Alencar et al. (2012);

h) produtividade de matéria seca: produto da matéria seca da parte aérea pelo estande de plantas na área útil de 8.000 m<sup>2</sup> por hectare.

Os dados foram interpretados por meio da análise de variância, processados utilizando o Software Sisvar<sup>®</sup>, versão 5.4, com resultados submetidos ao estudo de regressão polinomial e comparação de

médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa da concentração da urina de vaca com as cultivares de alface ( $F = 3,41$ ;  $p < 0,05$ ).

Ocorreram respostas quadráticas no crescimento em altura das plantas com a aplicação da urina de vaca, independentemente das cultivares de alface, com superioridade da cultivar roxa Rosabela (CR) sobre a cultivar verde Elba (CE) em todas as adubações. Os valores máximos estimados de altura foram obtidos nas concentrações de 2,2% (19,0 cm) e 2,1% (18,5 cm), respectivamente, nas cultivares Rosabela e Elba, conforme dispostos na Figura 1.

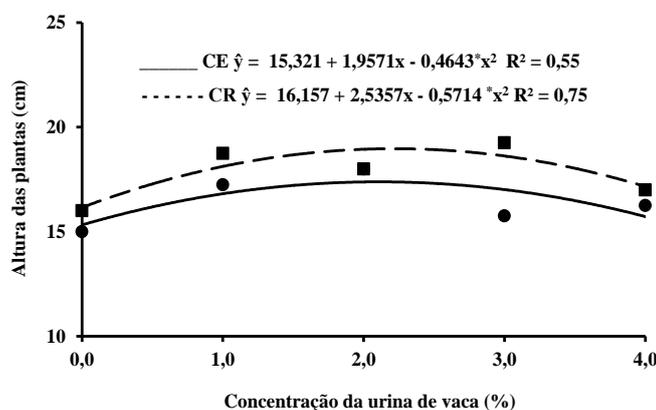


Figura 1. Altura de alfaces crespa Elba (CE) e roxa Rosabela (CR) fertilizadas com urina de vaca. IFPB, 2016.

Efeitos positivos no crescimento das plantas com a aplicação de urina de vaca em glicófitas se justificam pela ação indutora promovida pela auxina (ácido indol-acético) e pelo nitrogênio, conforme relatam Resende et al. (2000) e Gadelha et al. (2003).

Houve efeito quadrático sobre o número de folhas de alface ( $F = 5,18$ ;  $p < 0,05$ ) em resposta à aplicação das concentrações de urina de vaca sobre

ambas as cultivares, com valores máximos estimados de 23,8 e 24,9 folhas com as aplicações do insumo em soluções de 2,1% e 2,0% nas adubações das cultivares Elba e Rosabela, respectivamente (Figura 2). Estes valores são superiores às 14,9 folhas obtidas por Araújo et al. (2011), com a cultivar Verônica em avaliações com doses de nitrogênio, porém, inferiores às 27,0 folhas de alface Elba encontradas por Alencar et al. (2012) em avaliações de aplicação de urina de vaca a 1,0%.

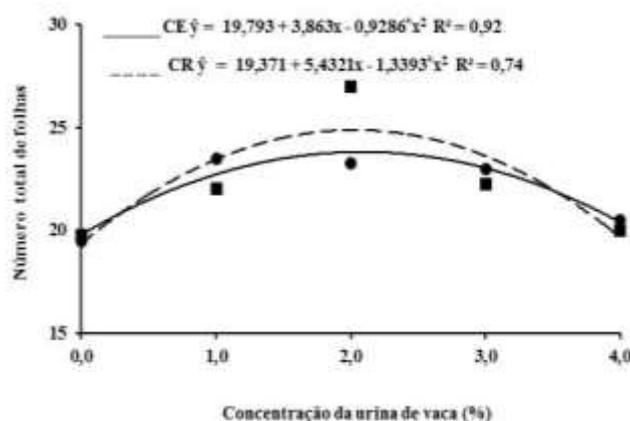


Figura 2. Número de folhas de alfaces crespa Elba (CE) e Rosabela (CR) produzidas com diferentes concentrações de urina de vaca. IFPB, 2016.

Não houve resposta do número de folhas comerciais à aplicação de urina de vaca nas

cultivares de alface analisadas, com valores médios estimados de 19,85 folhas por planta (Figura 3).

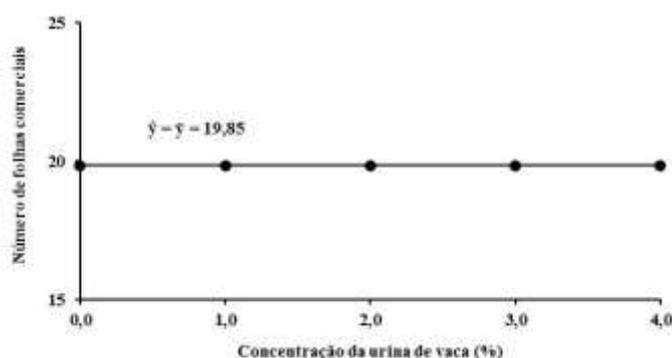


Figura 3. Número de folhas comerciais de alface produzidas com urina de vaca. IFPB, 2016.

O diâmetro da planta da alface foi afetado significativamente pela aplicação de urina de vaca ( $F = 13,84$ ;  $p < 0,01$ ) e pelas cultivares ( $F = 13,69$ ;  $p < 0,01$ ).

Com base na equação de regressão, quadrática, apresentada na Figura 4, percebe-se que o diâmetro da alface foi elevado de 23,1 cm (0,0%) para 27,8 cm (4,0%), com valores máximos estimados de 29,2

cm com aplicação de urina a 2,7%, representando acréscimos de 26,4% na variável em relação à testemunha. Milhomens et al. (2015) apresentaram valores de 27,7 cm de diâmetro de cabeça da alface Elba fertilizada com  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio.

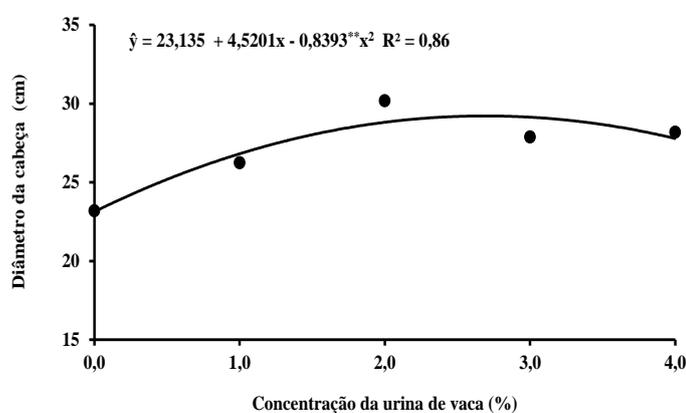


Figura 4. Diâmetro da cabeça de alfaces cultivadas no Seridó paraibano e fertilizadas com urina de vaca. IFPB, 2016.

Nas condições edafoclimáticas no local do experimento (Seridó paraibano), a alface Elba

apresentou diâmetro médio da cabeça de 28,3 cm, superior em 8,5% ao observado na alface roxa Rosabela (25,9 cm).

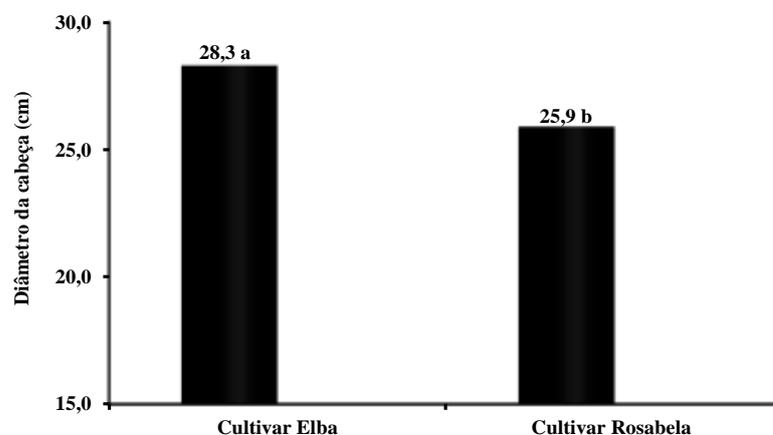


Figura 5. Diâmetro da cabeça de alfaces Elba e Rosabela cultivadas no Seridó paraibano. IFPB, 2016.

O diâmetro da alface é uma característica relacionada ao porte da planta e fornecedora de informações importantes como atributo indicativo para a forma de acondicionamento das plantas para o

transporte (SALA; COSTA, 2012), muito embora, no Seridó e Curimataú paraibano, e em muitos municípios brasileiros, a alface seja comercializada a granel. Mesmo assim, o comportamento das plantas

neste aspecto, coaduna-se com as exigências do mercado local.

As cultivares de alface Elba e Rosabela se diferenciaram, estatisticamente, com relação aos índices de clorofila (ICF) *a* ( $F = 136,9$ ;  $p < 0,01$ ),

clorofila *b* ( $F = 103,2$ ;  $p < 0,01$ ) e clorofila *total* ( $a + b$ ) ( $F = 133,9$ ;  $p < 0,01$ ).

A cultivar roxa Rosabela apresentou ICF *a*, *b* e *total* superiores, respectivamente, em 48,8% (Figura 6), 107,9% (Figura 7) e 59,6% (Figura 8) aos apresentados pela cultivar Elba.

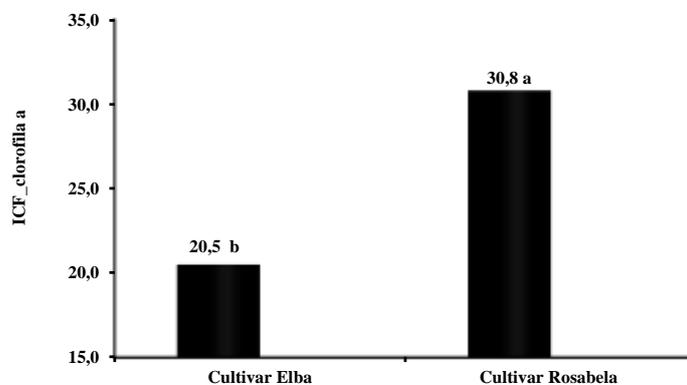


Figura 6. Índices de clorofila *a* em alfaces crespas Elba e Rosabela. IFPB, 2016.

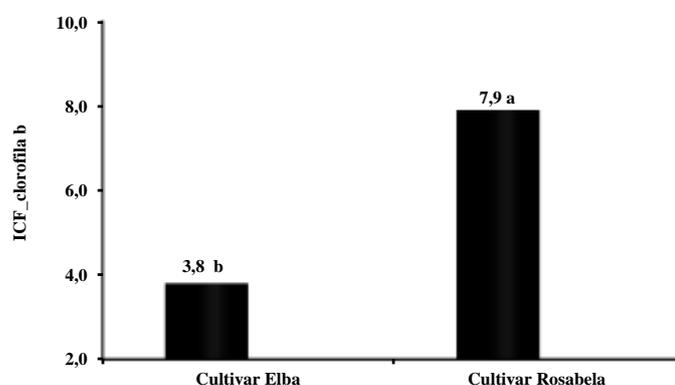


Figura 7. Índices de clorofila *b* em alfaces crespas Elba e Rosabela. IFPB, 2016.

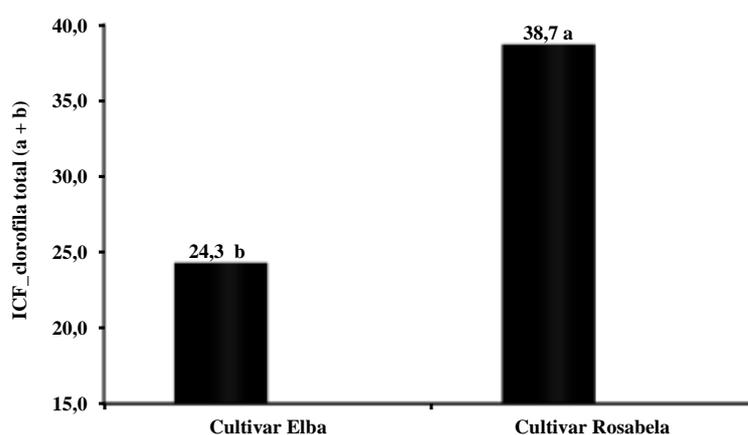


Figura 8. Índices de clorofila *total* em alfaces crespas Elba e Rosabela. IFPB, 2016.

Os resultados deste estudo apontaram que, baseando-se em Cancellier et al. (2013), na cultivar Rosabela ocorra um maior acúmulo de nitrogênio na forma de clorofilas, provavelmente devido ao um maior sombreamento imposto pelas folhas da cultivar Elba, por ter maiores diâmetros da cabeça (Figura 5) e área foliar (Figura 11).

Em ambas cultivares, os resultados observados nesta pesquisa para os índices de clorofilas *a*, *b* e

*total*, são superiores, aos 21,5; 4,8 e 26,3, respectivamente, obtidos em avaliações de doses de cama aviária por Silva (2016) e semelhantes aos observados por Negreiros (2016) em alface Elba fertilizada, via solo, com urina de vaca com doses de até 1,25% no Seridó paraibano.

As concentrações de urina de vaca exerceram efeitos isolados ( $F = 3,66$ ;  $p < 0,05$ ), com resposta quadrática, na massa fresca da parte aérea das

cultivares de alface e entre as cultivares Elba e Rosabela ( $F = 17,86$ ;  $p < 0,01$ ).

O valor máximo estimado dessa variável foi de 119,8 g, obtido com aplicação de urina de vaca a

2,2% (Figura 9), superior em 27,3% ao apresentado pelas plantas sem fertilização orgânica.

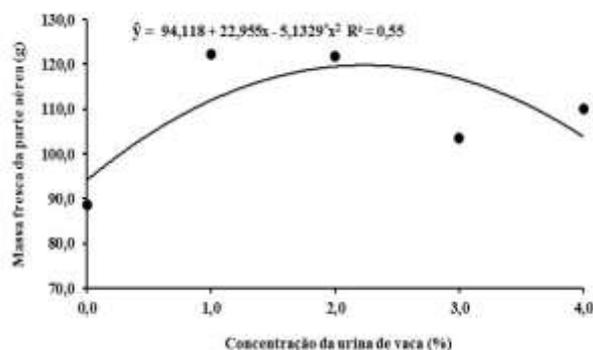


Figura 9. Massa fresca da parte aérea de alfaces crespas fertilizadas com urina de vaca. IFPB, 2016.

As alfaces crespas Elba e a roxa Rosabela apresentaram valores médios de massa fresca da

parte aérea de 123,0 g e 95,4 g, respectivamente (Figura 10).

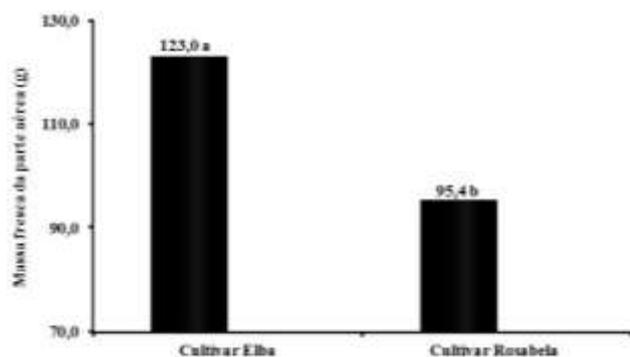


Figura 10. Massa fresca da parte aérea de alfaces crespas Elba e Rosabela. IFPB, 2016.

Na cultivar de alface Verônica, ao utilizarem 86,4 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico, Silva et al. (2010) obtiveram 318,2 g por planta para massa fresca da parte aérea (MFPA). Na avaliação do comportamento vegetativo da alface Elba fertilizada com urina de vaca a 1,0%, em intervalos entre as aplicações de 5; 10 e 15 dias, Alencar et al. (2012) observaram MFPA entre 145,0 e 176,0 g, superiores, possivelmente em razão de condições edafoclimáticas mais favoráveis, ao observado nesta pesquisa. Steiner et al. (2012) obtiveram, com a

aplicação de 180 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de cama de aviário, a produção máxima de matéria fresca da parte aérea de alface crespa roxa, estimada pelo modelo de regressão foi de 216 g planta<sup>-1</sup>,

A área foliar sofreu efeito isolado das cultivares de alface ( $F = 22,30$ ;  $p < 0,01$ ).

De acordo com a Figura 11, observam-se acréscimos de 49,8,8% na área foliar da alface Elba (3.155,5 cm<sup>2</sup>) em comparação com a roxa Rosabela (2.106,1 cm<sup>2</sup>).

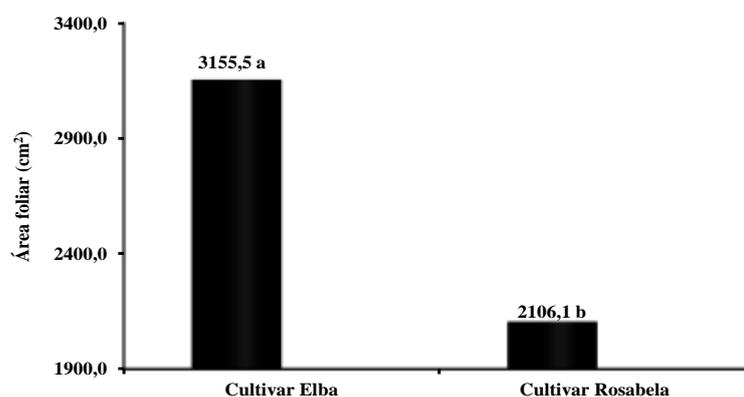


Figura 11. Área foliar de alfaces crespas verde Elba e roxa Rosabela. IFPB, 2016.

As áreas foliares obtidas neste trabalho, em ambas cultivares, foram inferiores aos 3.592,1 cm<sup>2</sup> relatados por Silva (2016) em avaliação de alface Elba com doses de 0 a 20 t ha<sup>-1</sup> de cama aviária e sem fosfato natural residual no município de Picuí, PB, e, para a alface Elba, na faixa dos valores desta variável de 2.823,46 cm<sup>2</sup> e 3.412,16 cm<sup>2</sup> nas concentrações de urina de vaca de 0,00 e 1,25%, respectivamente, com a mesma cultivar.

A produtividade foi influenciada, com efeitos quadráticos, em resposta à aplicação das concentrações de urina de vaca sobre ambas as cultivares ( $F = 16,16$ ;  $p < 0,01$ ), com valores máximos estimados de 12,2 e 9,4 t ha<sup>-1</sup> com as aplicações do insumo em soluções de 2,2% e 2,4% nas adubações das cultivares Elba e Rosabela, respectivamente (Figura 12).

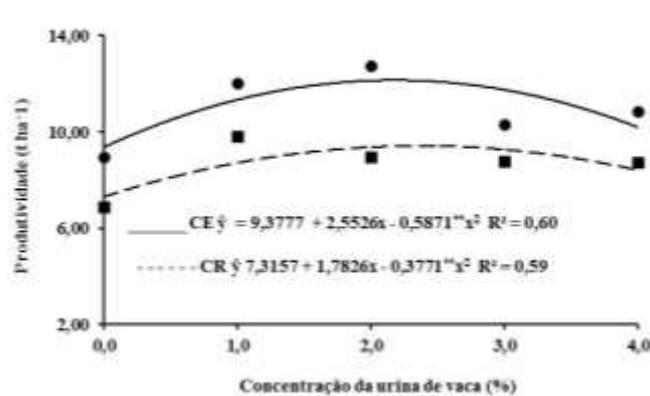


Figura 12. Produtividade de alfaces crespas verde Elba e roxa Rosabela em função da aplicação de urina de vaca. IFPB, 2016.

Além dos possíveis fatores hormonais influenciando na produtividade, conforme Alencar et al. (2012), dentre os componentes da urina de vaca que mais se conhece a ação, está a ureia, que é uma das responsáveis pelo rendimento das plantas de alface em resposta aos tratamentos realizados com este fertilizante orgânico, por ser uma forma do nitrogênio facilmente absorvida pelas folhas das plantas.

A produtividade de matéria seca sofreu efeitos isolados das cultivares de alface estudadas ( $F = 31,44$ ;  $p < 0,01$ ).

A alface Elba apresentou valores médios de 0,71 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca, superiores em 87,8% aos apresentados pela Rosabela (0,41 t ha<sup>-1</sup>), conforme Figura 13.

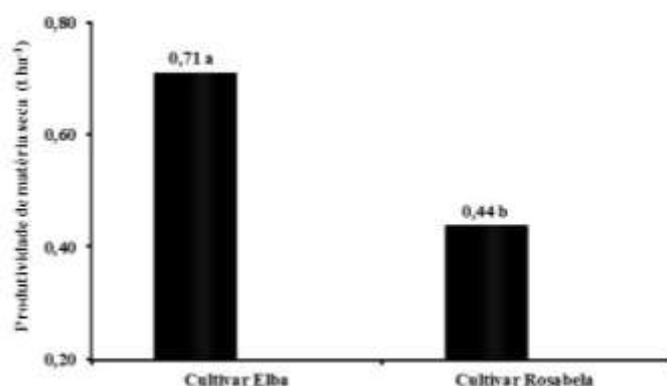


Figura 13. Produtividade de matéria seca de alfices crespas verde Elba e roxa Rosabela. IFPB, 2016.

Para Alencar et al. (2012) e Taiz e Zeiger (2013), há possibilidade de outros fatores, que não sejam nutricionais, possam ser elementos com participação ativa na ação da urina de verde Elba. Dentre esses fatores, podem ser citados a auxina (AIA), em razão do estímulo ao crescimento das plantas, e micronutrientes, como o zinco, que dentre suas várias funções é essencial para a síntese de triptofano, o qual, por sua vez, é precursor da auxina.

## CONCLUSÕES

Com exceção dos índices de clorofila, a cultivar verde Elba apresentou maior desempenho fitotécnico do que a cultivar roxa Rosabela.

A concentração de urina de vaca a 2,2% proporcionou maior massa fresca da parte aérea das cultivares frescas de alface.

Nas condições do Seridó paraibano, as maiores produtividades de alfices Elba e Rosabela foram obtidas com aplicação de urina de vaca, semanalmente, via solo, a 2,2% e 2,4%, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDISCOTT, T. M.; BENJAMIN, N. Nitrate and human health. *Soil and Use Manage*, v.20, p. 98-104, 2004.

ALENCAR, T. A. S.; TAVARES, A. T.; CHAVES, P. P. N.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, v.7, n.3, p.53-67, 2012.

ARAÚJO, W. F.; SOUZA, K. T. S.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; BARROS, M. M.; MARCOLINO, E. Resposta da alface a adubação nitrogenada. *Ago@mbiente On-line*, Boa Vista, v.5, n.1, p.12-17, 2011.

BOINK, A.; SPEIJERS, G. Health effect of nitrates and nitrites, a review. *Acta Horticulturae*, n. 563, p.29-36, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório e conhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: MA/CONTAP/USAIDSUDENE, 1972. 670p. (Boletim Técnico, 15).

CANCELLIER, E. L.; SILVA, J.; SANTOS, M. M.; SIEBENEICHLER, S. C.; FIDELIS, R. R. Índice de clorofila em partes da planta de arroz de terras altas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, v.8, n.1, p.199-206, 2013.

CARON, B. O.; POMMER, S. F.; SCHMIDT, D.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P. Crescimento da alface em diferentes substratos. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.3, n.2, p.97-104, 2004.

DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B.; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. **Manual de métodos de análise do solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2011. 225p. (CNPS, Documentos 132).

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Embrapa Solos. 381p. 2013.

FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA LTDA. **Equipamento eletrônico portátil para medição do teor de clorofila em plantas**. BUAES, A.G.; DELVAN, F.H.; SILVA, M.A.M. Patente Brasileira, Int. Cl. G01N 21/25, BR PI0705579-0 A2, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GADELHA, R. S. S.; CELESTINO, R. C. A.; SHIMOYA, A. Efeito da urina de vaca na produção da alface. *Pesquisa Agropecuária & Desenvolvimento Sustentável*, Niterói, v.1, p.179-182. 2003.

MILHOMENS, K. K. B.; NASCIMENTO, I. R.; TAVARES, R. C.; FERREIRA, T. A.; SOUZA, M. E. Avaliação de características agrônômicas de alface sob

diferentes doses de nitrogênio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.10, n.1, p.143-148, 2015.

NEGREIROS, E. M. L. S. **Comportamento produtivo e índice de clorofila da alface crespa adubada com urina de vaca**. Picuí, 2016. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso, Coordenação de Agroecologia, IFPB. Picuí, 2016.

PICUÍ. PB, **Coordenadas Geográficas**, 2016, disponível em: <<http://www.geografos.com.br/cidades-paraiba/picui.php>> Acesso em: 7 de ago. de 2016.

RESENDE, F. V.; OLIVEIRA, P. S. R.; SOUZA, R. J. . Crescimento, produção e absorção de nitrogênio do alho proveniente de cultura de tecidos cultivado com doses elevadas de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n.1, p.31-36, 2000.

SALA, F. C; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.30, n.2, p. 187-194, 2012.

SILVA, F. A. M.; VILLAS BOAS, R. L.; SILVA, R. B. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 131-137, 2010.

SILVA, L. J. **Crescimento da alface adubada com cama de frango e fosfato natural**. Picuí, 2016. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso, Coordenação de Agroecologia, IFPB. Picuí, 2016.

STEINER, F.; ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F. Características produtivas da alface 'Piraroxa' adubada com fertilizante orgânico e mineral. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.11, n.3, p.77-83, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2013, 820p.