

# Análise do desenvolvimento da *Lactuca sativa* em presença de Lauril Sulfato de Sódio.

**Afonso Bosse**

Discente, Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul  
afonso.b@aluno.ifsc.edu.br

**Camila Cecilia Castro**

Discente, Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul  
camila.cc@aluno.ifsc.edu.br

**Luiza Mendonça de Oliveira**

Discente, Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul  
luiza.mo@aluno.ifsc.edu.br

**Raisa Krazewsky**

Discente, Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul  
raisa.k@aluno.ifsc.edu.br

**Resumo** - O lauril sulfato de sodio (LSS) é um tensoativo largamente empregado na indústria cosmética e domissanitária, com propriedades emulsificante e espumante. A alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, cujo cultivo requer abundância de água. O uso e/ou descarte do LSS é estritamente relacionado à água fluvial, que é utilizada para a irrigação nos campos de cultivo. Considerando esta relação, buscou-se analisar o desenvolvimento da *Lactuca sativa* na presença de LSS. Para a análise, utilizou-se 4 grupos com 10 amostras de plantas, sendo um Grupo de Controle, regado apenas com água, e os outros grupos regados em diferentes períodos de desenvolvimento, e na mesma concentração com LSS a  $1,8 \text{ g.L}^{-1}$ . Após 55 dias de cultivo, o Grupo de Controle apresentou 8 alfaces desenvolvidas, enquanto o Grupo 2, regado com LSS até a germinação, apresentou 1 planta desenvolvida. O Grupo 3, regado após a germinação com LSS continha 2 alfaces, já no Grupo 4, regado ao longo de toda a pesquisa com LSS, não houve crescimento.

**Palavras-Chave:** *Lactuca sativa*. Lauril Sulfato de Sódio. Crescimento. Alface

**Abstract-** Sodium Lauryl Sulfate (SLS) is a surfactant widely used in the cosmetic and household cleaning industries, with emulsifying and foaming properties. Lettuce (*Lactuca sativa*) is the most consumed leafy vegetable in Brazil, whose cultivation needs much water. The use and/or discard of SLS is strictly related to fluvial water, that is used to irrigate the cultivation fields. Considering this relation, this research had the purpose of verifying the development of *Lactuca sativa* in the presence of SLS. For analysis, forty samples were divided in four groups containing ten plants each. The first group was the Control Group, that was irrigated only with only water, and the others groups were irrigated with SLS  $1,8 \text{ g.L}^{-1}$  in different periods of growth. After 55 days of cultivation, the Control Group had eight developed lettuces, while the Group 2, irrigated with SLS until its germination, had one developed plant. The Group 3, irrigated after its germination with SLS showed two lettuces, and the Group 4, irrigated during all the research with SLS, had no growth.

**Keywords:** *Lactuca sativa*. Sodium Lauryl Sulfate. Growth. Lettuce.

## 1 Introdução

Os surfactantes, muitos deles derivados do petróleo (Desai & Banat, 1997), constituem uma importante classe de produtos químicos amplamente utilizados em diversos setores da indústria moderna (Samadi *et. al.*, 2007). Também conhecidos como tensoativos, os surfactantes são compostos capazes de reduzir a tensão interfacial e superficial de líquidos, apresentando características, detergente, emulsificante, lubrificante, espumante, solubilizante e de dispersão de fases (Nitschke & Pastore, 2002). Ainda segundo os autores, a maior utilização dos surfactantes se concentra na indústria de domissanitários, na indústria de petróleo e de cosméticos.

O surfactante Lauril Sulfato de Sódio (LSS) é um produto químico com propriedade detergente, que remove gorduras e óleos. Segundo o INCA (Instituto Nacional do Câncer), este composto tem sido usado para xampus, banhos de espuma, removedores de maquiagens, pasta de dentes, além de produtos domissanitários. Taffarel *et al.* (2010), afirmam que os surfactantes aniônicos (como o LSS) são responsáveis por formar espuma nos rios, reduzindo a dissolução de oxigênio e prejudicando organismos aquáticos.

Devido a grande gama de aplicações desses produtos, a indústria dos surfactantes tem crescido cada vez mais, e conseqüentemente tem gerado uma quantidade proporcional de resíduos desses compostos no meio ambiente. No início dos anos 2000, a produção mundial de surfactantes excedia 3 milhões de toneladas por ano (Banat 2000 *apud* Nitschke & Pastore, 2002). Já em 2007, estudos apontavam para uma produção estimada em cerca de 10 toneladas por ano (Makkar *et al.*, 2011). Naime, Sartor & Garcia (2005) chamam a atenção para esse fato, assinalando que a natureza tinha meios de compensar os impactos a que era submetida quando a população humana não era tão numerosa, e não ocorriam desequilíbrios ambientais tão expressivos. Porém, com a produção e descarte em massa, a questão dos resíduos e seus efeitos sobre os organismos vivos e o meio ambiente passa a se tornar recorrente na sociedade do homem moderno.

Os produtos que contém surfactantes são comumente utilizados misturados com água, ou após seu uso, descartados em água. Esta água é destinada à rede fluvial, que nem sempre recebe tratamento adequado. As grandes plantações agrícolas fazem largo uso das águas fluviais para a irrigação, o que implica no despejo de produtos como o LSS na terra de plantio. Sendo assim, selecionou-se uma planta para analisarmos o efeito deste tensoativo no desenvolvimento desta.

A Alface, *Lactuca sativa*, é uma hortaliça folhosa de clima ameno (Resende *et al.*, 2012). Segundo Lédo *et al.* (1996), quando produzida em temperatura elevada a planta

passa do estado vegetativo para o estado reprodutivo muito rapidamente, ocasionando alongamento do caule e tornando as folhas pequenas e rígidas.

Chitarra & Chitarra (2007) afirmam que a *L. sativa* é a hortaliça mais consumida no Brasil, e seu cultivo é altamente expressivo em importância econômica. Conforme Silva (2013), a maior produção de alface se dá no sudeste do país, que contribui com cerca de 67% do total da produção brasileira.

Frente ao alto consumo de surfactantes, e o crescimento da produção deste produto, faz-se necessário verificar o efeito do LSS no desenvolvimento de uma hortaliça, já que devido ao seu uso o descarte é realizado nas águas fluviais, as quais são utilizadas para regas em grandes plantações. Devido a esses fatores optou-se por estudar o impacto que um surfactante, o Lauril Sulfato de Sódio, exerce à *L. sativa*, outra planta de alto consumo e cultivo, entendendo-se que a escolha torna-se adequada ao tema devido ao grande consumo de ambos os produtos pesquisados, além de fornecer dados do impacto direto destes produtos sobre uma hortaliça amplamente cultivada no país.

Nesse sentido buscou-se verificar o desenvolvimento da hortaliça *L. sativa* quando submetida a regas, em diferentes períodos, e à determinada concentração do surfactante Lauril Sulfato de Sódio, tendo em comparação a altura em centímetros, o peso seco e a análise dos períodos de rega.

## **2 Material e Métodos**

O plantio foi realizado em Jaraguá do Sul e utilizou-se *Lactuca sativa* da variedade Vera, que foram acondicionadas sob as mesmas condições de variações de temperatura, umidade e radiação solar. O período de acompanhamento do desenvolvimento das amostras ocorreu em 54 dias, entre os meses de abril e junho do ano de 2014.

O meio de cultivo das amostras foi preparado da mesma forma em todos os plantios, em copos descartáveis de 300 ml, e em terra rica em matéria orgânica. As amostras foram divididas em quatro grupos: Grupo de Controle, no qual as plantas não foram submetidas a regas com surfactante, o Grupo 1, o Grupo 2, e o Grupo 3, onde as plantas foram submetidas as regas com surfactante em diferentes períodos de crescimento, cada grupo com dez réplicas.

Todas as regas, exceto o grupo de controle, foram realizadas com o LSS, na mesma concentração ( $1,8 \text{ g.L}^{-1}$ ), e os grupos receberam 10 mL/dia útil. O Grupo 1 foi regado com água durante todo o período da pesquisa, o Grupo 2 foi regado com LSS durante sua germinação, que ocorreu em 5 dias. O Grupo 3 foi regado inicialmente com água até a

sua germinação, que ocorreu paralela ao Grupo 2, e nos 5 dias após a germinação, regado com LSS. Após as regas com LSS, ambos os grupos (Grupos 2 e 3) foram regados normalmente com água. Já o grupo 4 foi regado com LSS durante todo o período de observação.

Para o acompanhamento do crescimento em altura das plantas, utilizou-se uma régua graduada em milímetros, e as medições foram feitas a cada 7 dias. Depois de realizada a colheita, as exemplares foram lavadas em água corrente para retirar a terra das raízes e devidamente identificadas por grupo.

Utilizou-se um paquímetro digital de 300 mm para medir 1) tamanho total (da extremidade da raiz até a extremidade da folha maior) 2) tamanho da folha 3) tamanho da raiz e 4) tamanho caule.

Para o processo de secagem das plantas, pesaram-se béqueres, cada qual representando um grupo. Depositaram-se as alfaces nos béqueres e os mesmos foram levados a estufa por 44 minutos, em aproximadamente 60° C.

### **3 Resultados e Discussões**

O Grupo de Controle, padrão de comparação para as análises, apresentou desenvolvimento satisfatório, correspondendo a 80% de crescimento das amostras. Esse grupo, após a desidratação das amostras, apresentou massa seca, ou seja, a quantidade de carbono fixado, de 0,8826g.

Nos Grupos 2 e 3, houve um crescimento deficitário, comparado ao Grupo de Controle. No Grupo 2, regado com LSS até sua germinação, visualizou-se um crescimento de 10%. Já no Grupo 3, regado com LSS após sua germinação, observou-se o crescimento de 20%. Na análise de massa seca, o Grupo 2 apresentou massa de 0,0292g, enquanto o Grupo 3 apresentou 0,2921g.

O único Grupo que não desenvolveu hortaliças, o Grupo 4, apresentou terra com aspecto seco. De acordo com o FIPQ (Ficha de Identificação de Produto Químico), o LSS é um sal orgânico, de forma que provoca um efeito osmótico, secando o solo. Diversos autores citam que alguns estudos têm evidenciado os efeitos negativos da salinidade sobre a produção de hortaliças como, por exemplo, o efeito osmótico, proveniente da diminuição do potencial osmótico (Shannon & Grieve, 1999; Santana *et al.*, 2003; Bosco *et al.*, 2009). A presença de sal no solo ocasiona a toxicidade iônica, desequilíbrios nutricionais ou ambos, em virtude da acumulação excessiva de certos íons nos tecidos vegetais, inibindo assim o crescimento das plantas (Munns, 2002; Yokoi *et al.*, 2002; Flowers, 2004). Este efeito justifica o não crescimento de nenhuma alface e ervas

daninha neste grupo. Para confirmá-lo, depositou-se solução de LSS sobre uma folha de alface não proveniente dos grupos, e observou-se que ocorre desidratação na folha, efetivando o efeito osmótico desse composto.

Com o acompanhamento semanal do desenvolvimento (Fig. 1), verificou-se o melhor desempenho do Grupo de Controle, livre da presença de LSS. Já o Grupo 4, que recebeu a maior quantidade de LSS, não apresentou crescimento. Os Grupos 2 e 3 apresentaram crescimento abaixo do esperado, sendo que o Grupo 2 teve crescimento inferior ao Grupo 3, devido o período de rega com LSS, que foi durante a germinação. Tais dados indicam que a presença de LSS durante o período de germinação apresenta efeito negativo para o desenvolvimento da hortaliça, considerando o crescimento semanal, e a menor massa do grupo que foi regado com LSS antes da germinação.

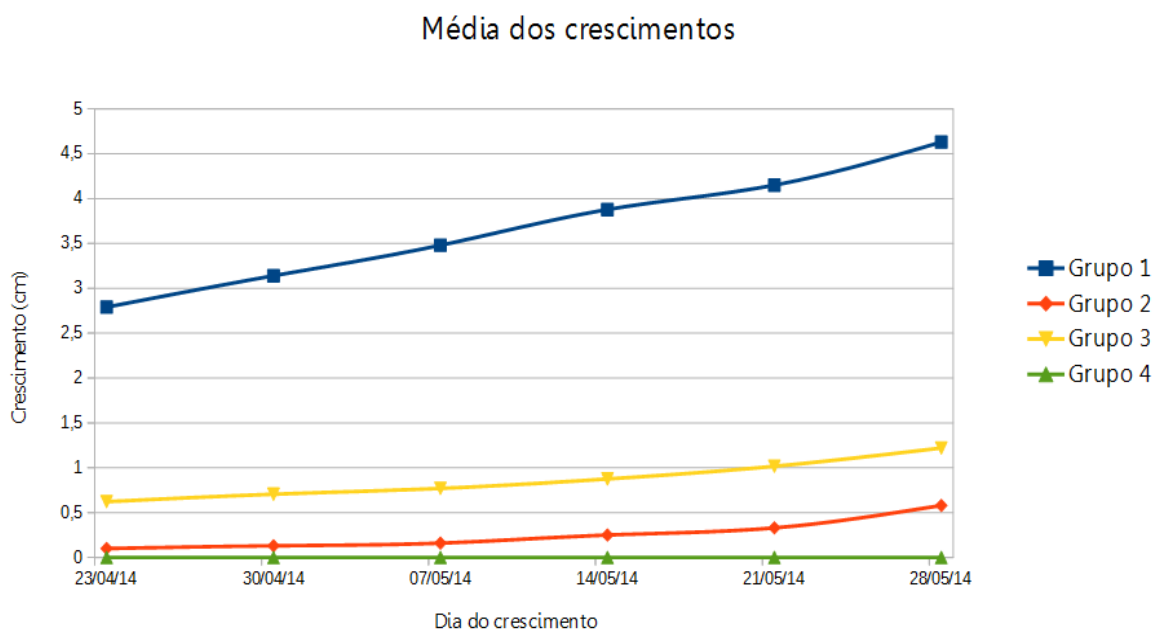


Figura - Média do crescimento semanal de cada grupo.

A partir das medições feitas com o paquímetro, confirmou-se o melhor desempenho do Grupo de Controle, comparado aos outros grupos, quanto ao comprimento de todos os parâmetros analisados (Fig. 2). Houve um desenvolvimento da raiz e das folhas no Grupo de Controle significativo, comparado ao Grupo 2 e Grupo 3, que apresentaram um desenvolvimento inferior.

O Grupo 2 apresentou um crescimento inferior ao grupo 3 devido ao seu período de rega, que foi antes da germinação. Desta forma, verificou-se que quando regado antes da germinação com o LSS o desenvolvimento das hortaliças são inferiores.

Comprimento das alfaces por grupo

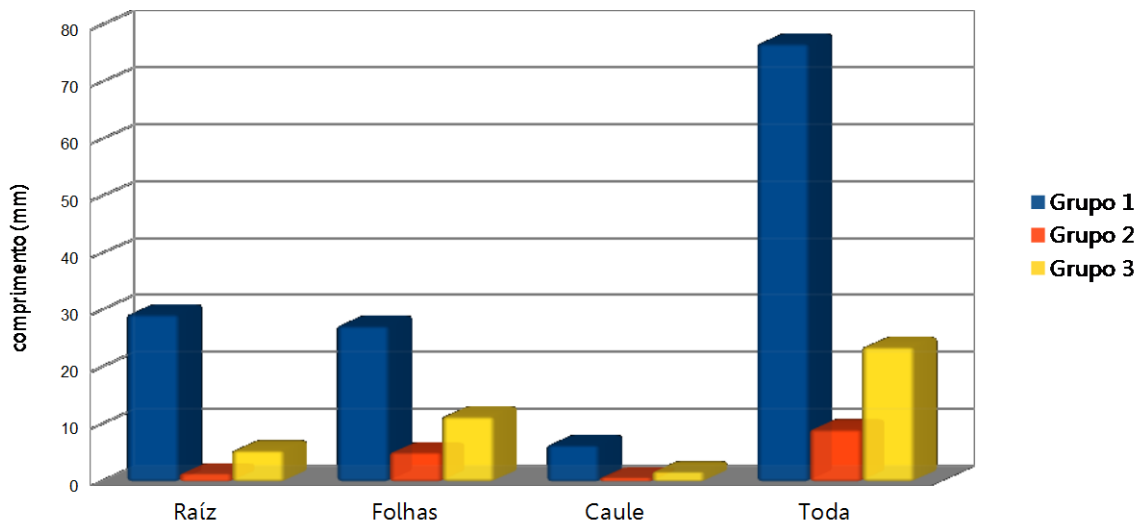


Figura - Comprimento das alfaces por grupo

Nos Grupos 2 e 3, apesar das regas com LSS, houve crescimento de ervas daninhas após o término das regas com o surfactante. A diluição do composto em função das posteriores regas com água pode ter sido o fato que propiciou ao solo condições adequadas para o desenvolvimento das ervas daninhas, mesmo não correspondendo às necessidades para desenvolvimento da alface. No Grupo de Controle também houve a presença de ervas daninha.

Para analisar o efeito da concentração do LSS no desenvolvimento da hortaliça, iniciou-se um estudo paralelo, no qual os grupos secundários, com 5 amostras em cada, foram regados por 30 dias com as concentrações diluídas para  $0,9 \text{ g.L}^{-1}$ ,  $0,45 \text{ g.L}^{-1}$  e  $0,225 \text{ g.L}^{-1}$ , tendo um grupo de controle para comparação, plantado no mesmo período que os grupos secundários. O grupo regado com  $0,9 \text{ g.L}^{-1}$  de LSS não apresentou desenvolvimento de alfaces, apenas de ervas daninhas. O grupo regado com  $0,45 \text{ g.L}^{-1}$  de LSS inicialmente desenvolveu algumas hortaliças, entretanto, com a continuidade das regas, as amostras não conseguiram desenvolver e secaram. Submetidas às regas de  $0,225 \text{ g.L}^{-1}$  de LSS, 40% das amostras desenvolveram, com ocorrência de ervas daninhas. Desta forma, entende-se que mesmo com a diminuição da concentração, o LSS apresenta efeito negativo no desenvolvimento das amostras, comparado ao desenvolvimento do grupo de controle.

#### 4 Considerações finais

O LSS, largamente utilizado cotidianamente, apresenta efeitos negativos no desenvolvimento da *L. sativa*, especialmente se empregado sobre a hortaliça durante sua

germinação ou continuamente. O número de plantas desenvolvidas ressalta este efeito, já que o Grupo de Controle teve um desenvolvimento 60% superior.

O Grupo 4 não teve desenvolvimento devido ao efeito osmótico do LSS, que é um sal orgânico, o que deu origem ao aspecto seco da terra deste grupo. O posterior desenvolvimento dos Grupos 2 e 3, após as regas com surfactante está relacionada a continuidade com das regas com água, que amenizou o efeito osmótico.

Considerando-se a concentração da solução, observou-se que a diminuição da concentração realizada no estudo secundário, não afetou positivamente o desenvolvimento, porém não é possível afirmar que a concentração esteja relacionada ao desenvolvimento.

## Referências

BOSCO, Maria Regilia de Oliveira; BOSCO, Alexandre de Oliveira; FERREYRA, Fernando Felipe Hernandez. **Efeito do NaCl sobre o crescimento, fotossíntese e relação hídrica de plantas de berinjela**. Viscosa, 2009.

CHITARRA, Maria I. F; CHITARRA, Adimilson B. **Processamento mínimo de alface**. Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Brasília, 2007.

DESAI, Jitendra D; BANAT, Ibrahim M. **Microbial Production of Surfactants and Their Commercial Potential**. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, Mar. 1997, p. 47–64 Vol. 61, No. 1

Ficha de Informação de Produto Química. **Dodecilsulfato de sódio**. Disponível em: [http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha\\_completa1.asp?consulta=DODECILSULFATO%20DE%20S%D3DIO&cod=DODECILSULFATO%20DE%20S%D3DIO](http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha_completa1.asp?consulta=DODECILSULFATO%20DE%20S%D3DIO&cod=DODECILSULFATO%20DE%20S%D3DIO). Acesso em 08/06/2014.

MAKKAR, Randhir S; CAMEOTRA, Swaranjit S; BANAT, Ibrahim M. **Advances in utilization of renewable substrates for biosurfactant production**. *AMB Express*, 2011.

Ministério da Saúde. **Instituto Nacional de Câncer: Lauril Sulfato de Sódio**. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?ID=25](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=25). Acesso em 03/11/2013

NAIME, Roberto; SARTOR, Ivone; Garcia Ana Cristina. **Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde**. Londrina, 2004.

NITSCHKE, Marcia; PASTORE, Gláucia M. **Biossurfactantes: propriedades e aplicações**. *Quim. Nova*, vol. 25, n. 5, p.772-776, 2002.

RADIN, Bernadete; JUNIOR, Carlos Reisser; MATZENAUER, Ronaldo; BERGAMASCHI, Homero. **Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo**. Rio Grande do Sul, 1999.

RESENDE, Geraldo M. de; YURI, Jony E; MOTA, José H. **Épocas de plantio e doses de nitrogênio no rendimento e qualidade pós-colheita da alface americana**. *Horticultura Brasileira* - vol 30, nº 2, Julho/2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/67697/1/Jony-Eishi-Yuri3.pdf>>.

SAMADI, Nasrin; ABADIAN, Neda; AKHAVAN, Abbas; FAZELI, Mohammad R; TAHZIBI, Abbas; JAMALIFAR, Hossein. **Biosurfactant Production by the strain isolated from contaminated soil**. Journal of Biological Sciences vol.7, n. 7: 1266-1269, 2007.

SILVA, Aline R. **Análise do perfil do consumidor e produtor de *Lactuca sativa* L. na região de Florianópolis**. UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

TAFFAREL, S. R; GOMES, C. S; RUBIO, J. **Remoção de surfactante aniônico de soluções aquosas por organo-zeólita**. Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2010, pág 1903 – 1912. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/ltn/attachments/380\\_COBEQ%20Surfactante.pdf](http://www.ufrgs.br/ltn/attachments/380_COBEQ%20Surfactante.pdf) >.