

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior**  
**Ensino Médio com Habilitação Profissional**  
**de Técnico em Química**

**Eduarda Garres Freitas**  
**Isabely Pereira Souza**  
**Victor Hugo Martins de Oliveira**

**A INFLUÊNCIA DE HORTALIÇAS NO DESENVOLVIMENTO DA**  
**“SÍNDROME DO BEBÊ AZUL”**

**FRANCA**

**2023**

**Eduarda Garres Freitas**  
**Isabely Pereira Souza**  
**Victor Hugo Martins de Oliveira**

**A INFLUÊNCIA DE HORTALIÇAS NO DESENVOLVIMENTO DA  
“SÍNDROME DO BEBÊ AZUL”**

Trabalho de Conclusão de curso, apresentado ao Curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio da Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior, orientado pela Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Química.

**FRANCA**

**2023**

**DEDICAMOS** este trabalho a ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior, para que este trabalho possa inspirar novos alunos a buscarem sempre a inovação a partir da imaginação.

**AGRADEÇEMOS** a Deus primeiramente, aos nossos pais e à nossa professora e orientadora Profa. Dra. Joana D’Arc Félix de Sousa, que nos acompanhou até aqui.

“A persistência é o caminho do êxito.”.

CHARLIE CHAPLIN

## RESUMO

**FREITAS**, Eduarda Garres; **SOUZA**, Isabely Pereira; **DE OLIVEIRA**, Victor Martins. **A Influência de Hortaliças no Desenvolvimento da “Síndrome do Bebê Azul”**. Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado para Obtenção do Título de Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio. ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior, Franca/SP, 2023.

O nitrogênio é um dos nutrientes que mais contribuem para o metabolismo fisiológico vegetal, exigindo aplicações de doses elevadas nas adubações. A aplicação indiscriminada de formas reativas de nitrogênio no solo pode trazer vários prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente, tanto pela contaminação de águas subterrâneas como pela elevação dos teores de nitrato nos alimentos, principalmente naqueles de consumo in natura como as hortaliças e frutas. Estudos têm demonstrado que os nitratos representam graves problemas para a segurança alimentar. Dentre os alimentos ingeridos pelo homem, as hortaliças contribuem com cerca de 70 % da ingestão diária de nitrato. A toxidez do nitrato em humanos é baixa, mas de 5 a 10% do nitrato ingerido na alimentação é convertido a nitrito na saliva bucal ou por redução gastrintestinal. O nitrito, entrando na corrente sangüínea oxida o ferro da hemoglobina, produzindo a metahemoglobina, que é inativa e incapaz de transportar o oxigênio para a respiração normal das células dos tecidos, causando a chamada metahemoglobinemia. Em pessoas adultas, esse processo é reversível devido à ação da enzima Redutase da Metahemoglobina (RM) e com a participação do agente redutor NADH (Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo). Crianças lactantes até quatro meses de idade, que nessa fase são deficientes da enzima RM e do cofator NADH, podem chegar à morte por asfixia, processo denominado de “síndrome do bebê azul”. Baseado neste contexto, realizamos algumas investigações científicas, sobre a acumulação de nitrato em culturas de alface, espinafre e repolho, adubadas com ureia e outros fertilizantes do mercado.

**Palavras-chave:** hortaliças; nitrogênio; toxidez do nitrato em humanos; metahemoglobinemia; “síndrome do bebê azul”.

## ABSTRACT

**FREITAS**, Eduarda Garrez; **SOUZA**, Isabely Pereira; **DE OLIVEIRA**, Victor Martins. **The Influence of Vegetables on the Development of “Blue Baby Syndrome”**. Completion of Course Work Presented for Obtaining the Title of Technician in Chemistry Integrated to High School. ETEC Prof. Carmelino Correa Junior, Franca/SP, 2023.

Nitrogen is one of the nutrients that most contribute to plant physiological metabolism, requiring high doses of fertilizer applications. The indiscriminate application of reactive forms of nitrogen in the soil can cause several damages to human health and the environment, both through the contamination of groundwater and the increase in nitrate levels in foods, especially those for fresh consumption such as vegetables and fruits. Studies have shown that nitrates pose serious problems for food safety. Among the foods consumed by humans, vegetables contribute around 70% of daily nitrate intake. Nitrate toxicity in humans is low, but 5 to 10% of nitrate ingested in food is converted to nitrite in oral saliva or by gastrointestinal reduction. Nitrite, entering the bloodstream, oxidizes the iron in hemoglobin, producing methemoglobin, which is inactive and unable to transport oxygen for the normal respiration of tissue cells, causing the so-called methemoglobinemia. In adults, this process is reversible due to the action of the enzyme Methemoglobin Reductase (RM) and with the participation of the reducing agent NADH (Nicotinamide Adenine Dinucleotide). Lactating children up to four months of age, who at this stage are deficient in the enzyme RM and the cofactor NADH, can die from asphyxiation, a process called blue baby syndrome. Based on this context, we carried out some scientific investigations on the accumulation of nitrate in lettuce, spinach and cabbage crops carried out with urea and other fertilizers of market.



**Keywords:** vegetables; nitrogen; nitrate toxicity in humans; methemoglobinemia; “blue baby syndrome”.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

<b>Ca</b> =	Cálcio
<b>Cr</b> =	Cromo
<b>et. al.</b> =	e outros
<b>F</b> =	Fertilizante organomineral sustentável
<b>Fe</b> =	Ferro
<b>JF</b> =	Enzima Joana Félix
<b>K</b> =	Potássio
<b>Kg</b> =	Kilogramas
<b>m<sup>3</sup></b> =	Metros Cúbicos
<b>N</b> =	Nitrogênio
<b>NO<sub>2</sub><sup>-</sup></b> =	Nitrito
<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b> =	Nitrato
<b>NADH</b> =	Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo
<b>P</b> =	Fósforo
<b>pH</b> =	Potencial hidrogeniônico
<b>R</b> =	Resíduos sólidos do setor coureiro-calçadista
<b>RM</b> =	Redutase da Metahemoglobina
<b>S</b> =	Enxofre

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	09
1.1.Tema.....	06
1.2.Justificativas.....	06
1.3.Objetivos.....	08
2.DESENVOLVIMENTO.....	12
2.1.ReferencialTeórico.....	12
3.CONCLUSÃO.....	19
4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
5.ANEXOS.....	15

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 TEMA

Avaliar os riscos dos teores de nitrato presentes nas hortaliças (alface, espinafre e repolho) e estudar os graves problemas para a segurança alimentar causados pelo nitrato.

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

O desenvolvimento deste projeto foi motivado pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos: A Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada no ano de 2010, instituiu aos geradores de resíduos industriais uma iniciativa bastante simples, que é de reduzir os resíduos gerados e, naturalmente, reciclar (ou destinar para a reciclagem), fazendo com que estes resíduos transformem-se novamente em matéria prima, poupando recursos naturais (INSTITUTO ETHOS, 2012). Essa matéria legislativa visa promover mudanças de postura dos diversos atores sociais, envolvidos na cadeia produtiva do couro e calçado, cuja deposição final, incorreta na maioria das vezes acarreta diversos riscos ao meio ambiente e à saúde humana (CETESB, 2015; FÉLIX DE SOUSA, 2009; LAKE, 1987).

O nitrogênio é um dos nutrientes que mais contribuem para o metabolismo fisiológico vegetal, exigindo aplicações de doses elevadas nas adubações.

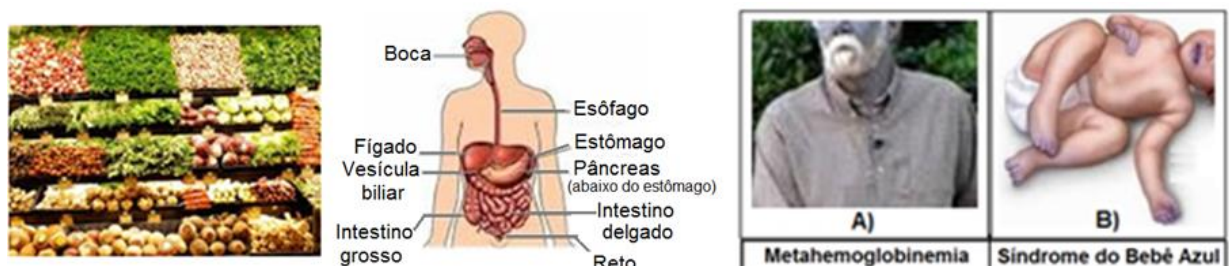
Estudos têm demonstrado uma forte inter-relação entre adubações nitrogenadas excessivas (geralmente nas adubações convencionais) e o acúmulo de nitrato ( $\text{NO}_3$ ) nas hortaliças, em níveis extremamente prejudiciais à saúde humana.

Dentre os alimentos ingeridos pelo homem, as hortaliças contribuem com cerca de 70% da ingestão diária de nitrato (ZAGO et al., 1999). A maior concentração de nitrato é encontrada nos rabanetes, na beterraba, no salsão, na alface, no espinafre e no repolho. Algumas outras hortaliças, como as batatas, contêm concentrações menores de nitrato, porém, consumidas em grandes quantidades, podem se tornar em uma importante fonte de nitrato. As hortaliças folhosas, dentre elas a alface, espinafre e repolho, tendem a acumular elevadas quantidades de nitrato nos seus tecidos, Figura 1.



**Figura 1.** Hortaliças onde são encontradas as maiores quantidades de nitrato.  
 Fonte: Do próprio autor, 2023.

Os nitratos representam grave problema para a segurança alimentar, principalmente porque podem se transformar em nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) — quer durante a conservação dos alimentos entre a colheita e o consumo, quer dentro do aparelho digestivo (EUROPEAN COMMISSION, 1997), levando à formação de nitrosaminas, que são compostos cancerígenos e mutagênicos, e indiretamente, inibir o transporte de oxigênio no sangue, alteração metabólica conhecida como Metahemoglobinemia (adultos). Nos bebês, os nitratos causam uma grave doença do sangue que pode ser fatal: “Síndrome do Bebê Azul” (ANDRIOLO et al., 1999).



**Figura 2.** Os nitratos podem se transformar em nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) durante a conservação dos alimentos entre a colheita e o consumo ou dentro do aparelho digestivo, causando uma alteração metabólica conhecida como Metahemoglobinemia em adultos e “Síndrome do Bebê Azul” em crianças.

Fonte: (ANDRIOLO et al., 1999)

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. Objetivos Geral

Avaliar os riscos dos teores de nitrato presentes nas hortaliças (alface, espinafre e repolho), através da verificação dos efeitos da acumulação de nitrato nas hortaliças adubadas tradicionalmente com ureia e outros fertilizantes do mercado.

#### 1.3.2. Objetivos Específicos

a) Estudar as variações dos teores de nitrato nas folhas de alface, espinafre e repolho adubadas com ureia e outros fertilizantes do mercado.

b) Verificar as causas do desenvolvimento da Metahemoglobinemia (em adultos) e da “Síndrome do Bebê Azul” (em crianças).

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 2.1.1 Estudos Sobre a Cianose Adulta e Infantil

Os lactentes são particularmente suscetíveis à metahemoglobinemia uma vez que têm atividade reduzida do citocromo B5 redutase (de 50% a 60% com relação ao adulto) até os quatro meses de idade. Além disto, a hemoglobina fetal é mais facilmente oxidada que hemoglobina adulta. Também o pH intestinal mais elevado aumenta o poder oxidante devido ao crescimento de bactérias gram-negativas conversoras de nitratos alimentares em nitritos.

O desmame anterior aos quatro meses de idade expõe o lactente à contaminação por nitratos de origens diversas, inclusive de fontes naturais. Assim é possível que a intoxicação eleve a formação de metahemoglobina em velocidade maior do que a capacidade de redução nesta faixa etária. A gravidade do quadro depende de fatores como a quantidade de toxina a que o indivíduo foi exposto, a capacidade metabólica individual, a absorção intestinal e a recirculação êntero-hepática.

O diagnóstico de metahemoglobinemia deve ser suspeitado quando há cianose em pacientes que apresentam valores normais da pressão arterial de oxigênio na gasometria arterial. Classicamente há discordância entre os valores da oxigenação aferidos através da gasometria arterial e oximetria de pulso, uma vez que este último método não é capaz de captar a hemoglobina na sua forma oxidada.

A anemia torna os pacientes mais sensíveis à metahemoglobinemia por diminuir a reserva funcional de hemoglobina. Acima de 12% a 15% observamos sangue marrom "cor de chocolate" e cianose central que não responde à administração de oxigênio suplementar e a cianose é desproporcional aos discretos sintomas gerais.

#### 2.1.2 Os Riscos dos Teores de Nitrato em Hortaliças

Atualmente no Brasil, a agricultura familiar é responsável por cerca de 70% dos alimentos produzidos no Brasil. Constitui a base econômica de 90% dos municípios brasileiros, responde por 35% do PIB nacional e absorve 40% da população economicamente ativa do país. A agricultura familiar produz 87% da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 21% do trigo do Brasil. Infelizmente, a utilização excessiva de fertilizantes na agricultura causa impactos sociais e ambientais e são altamente negativos para os espaços naturais e a saúde humana, afetando a flora, a fauna e os recursos hídricos de modo dramático, ao mesmo tempo em que concentra os lucros em algumas poucas corporações e distribui os prejuízos à sociedade. A maioria dos agricultores desconhece os efeitos nocivos dos produtos agrotóxicos e a aplicação indiscriminada de formas reativas de nitrogênio no solo pode trazer vários prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente, sob dois aspectos: primeiro pela contaminação de águas subterrâneas e dos mananciais e, segundo, pela elevação dos teores de nitrato nos alimentos, principalmente naqueles de consumo *in natura* como as hortaliças e frutas (ABU-RAYYAN *et al.*, 2004).

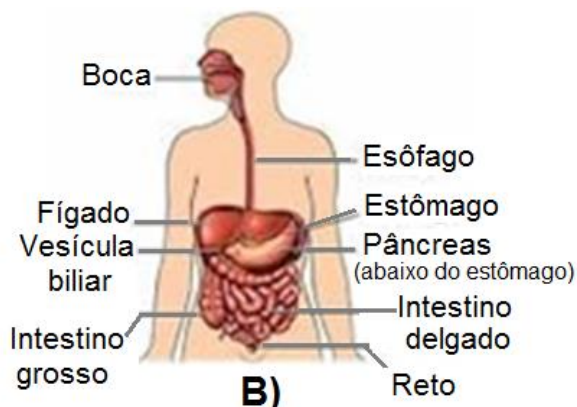
Estudos têm demonstrado uma forte inter-relação entre adubações nitrogenadas excessivas e o acúmulo de nitrato nas hortaliças, em níveis extremamente prejudiciais à saúde humana, ou seja, os nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) representam grave problema para a segurança alimentar, principalmente porque podem se transformar em nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) — quer durante a conservação dos alimentos entre a colheita e o consumo, Figura 3A, quer dentro do aparelho digestivo, Figura 3B (MURAMOTO, 1999; ZAGO *et al.*, 1999; PUTTANNA, 2000).

O alto teor de nitratos nas hortaliças cultivados de maneira convencional é consequência da utilização maciça de adubos nitrogenados solúveis. A maior concentração de nitrato é encontrada nos rabanetes, na beterraba, no salsão, na alface, no espinafre e no repolho, Figura 1. Algumas outras hortaliças, como as batatas, contêm concentrações menores de nitrato, porém, consumidas em grande quantidade, podem se tornar em uma importante fonte de nitrato (ZAGO *et al.*, 1999).





**A)**



**B)**

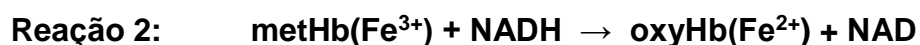
**Figura 3.** Transformação de nitrato em nitritos: **(A)** durante a conservação dos alimentos entre a colheita e o consumo; **(B)** dentro do aparelho digestivo.

Fonte: (ZAGO *et al.*, 1999)

Dentre os alimentos ingeridos pelo homem, as hortaliças contribuem com cerca de 70 % da ingestão diária de nitrato. As hortaliças folhosas, dentre elas a alface, espinafre e repolho, tendem a acumular o nitrato nos seus tecidos. Tal problemática tem recebido especial atenção em alguns países, visto que, o excesso de nitrato na dieta, com sua posterior conversão a nitrito, podem conduzir à formação de nitrosaminas, que são compostos cancerígenos e mutagênicos, e indiretamente, inibir o transporte de oxigênio no sangue, alteração metabólica conhecida como metahemoglobinemia (ANDRIOLO *et al.*, 1999).

A toxidez do nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) em humanos, por si é baixa, mas de 5 a 10% do nitrato ingerido na alimentação é convertido a nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) na saliva bucal ou por redução gastrintestinal. O nitrito entrando na corrente sanguínea oxida o ferro ( $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ ) da hemoglobina, produzindo a metahemoglobina, Reação (1), que é inativa e incapaz de transportar o oxigênio para a respiração normal das células dos tecidos (reduzindo o seu suprimento para tecidos vitais como o cérebro), causando a chamada metahemoglobinemia (principal problema de saúde provocado por elevados níveis de nitrato), em que as células sofrem por anoxia (ausência de oxigênio), Figura 3. Em pessoas adultas, esse processo é reversível devido à ação da enzima Redutase da Metahemoglobina (RM) e com a participação do agente redutor NADH (Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo), Reação (2) (ZAGO *et al.*, 1999).





Quando o processo não for reversível, as manifestações clínicas da metahemoglobina são decorrentes da diminuição da capacidade carreadora de oxigênio e têm como substrato a hipóxia tecidual. Em geral, metahemoglobina abaixo de 15% resulta somente em pigmentação acinzentada da pele, mas é comum essa condição passar despercebida. Os sintomas neurológicos e cardiovasculares (tontura, cefaléia, ansiedade, dispnéia, sintomas de baixo débito cardíaco, sonolência e crise convulsiva) habitualmente surgem quando a fração de metahemoglobina ultrapassa 20% a 30%. Portanto conforme aumentam os valores da metahemoglobina, há redução do nível de consciência, depressão respiratória, choque e óbito. A morte ocorre quando as frações de metahemoglobina atingem 70%, podendo ocorrer com níveis mais baixos de metahemoglobina quando associada a comorbidades (LEE *et al.*, 2010).

Na faixa pediátrica, a metahemoglobinemia é uma causa rara de cianose, a qual está caracterizada pela presença de uma concentração de metahemoglobina superior a 2% (CHUI *et al.*, 2005). Como as crianças lactantes com até quatro (04) meses de idade são deficientes da enzima RM e do cofator NADH, os níveis de metahemoglobina acima de 2% fazem com que as mesmas cheguem à morte por asfixia, processo denominado de “síndrome do bebê azul” (cianose: coloração azulada na pele), Figura 4. De uma maneira geral, crianças com níveis de methemoglobina acima de 10%, as crianças podem apresentar problemas digestivos e respiratórios. Os efeitos observados com níveis entre 20 e 30% são resultantes da reduzida capacidade de transporte de oxigênio e são chamados de anoxia (ausência de oxigênio). Níveis de methemoglobina por volta de 50 a 70% podem causar danos cerebrais e até a morte da criança (BOUZIRI *et al.*, 2012; STACK *et al.*, 2009).



**Figura 4.** Cianose: **(A)** adulta (metahemoglobinemia); **(B)** pediátrica (síndrome do bebê azul) (STACK *et al.*, 2009).

No Brasil, até o momento, não existe legislação que estabelece os limites máximos de nitrato permitidos em hortaliças *in natura*. A União Europeia (UE), por sua vez, estabelece que os limites máximos de nitrato permitidos em alface seja de 3.500 a 4.500 mg/kg de matéria fresca; em espinafre de 2.500 a 3.000 mg/kg de matéria fresca; e no repolho de 3.000 a 3.500 mg/kg de matéria fresca.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde da FAO (Food and Agriculture Organization), a ingestão máxima aceitável de nitrato, em humanos, é de 53,5 mg/dia para um adulto de 65 kg de peso. Sabendo-se que dentre os alimentos ingeridos pelo homem, as hortaliças contribuem com cerca de 70 % da ingestão diária de nitrato, e que a alimentação de lactentes com menos de um ano deve ser praticamente isenta de nitrato, o monitoramento de nitrato presente nos alimentos é extremamente necessário para a garantia da qualidade nutricional dos mesmos.

**Organização Mundial da Saúde:** indica uma dose diária aceitável de 53.5 mg de nitrato/dia, para um adulto de 65 kg de peso.

**METAHEMOGLOBINEMIA:** Alteração metabólica relacionada à inibição de transporte de oxigênio no sangue devido à formação de nitrosaminas (compostos cancerígenos e mutagênicos).

**“SÍNDROME DO BEBÊ AZUL”:** Causa rara de cianose (cianose: coloração azulada na pele). Como as crianças lactantes com até quatro (04) meses de idade são deficientes da enzima RM e do cofator NADH, os níveis de metahemoglobina acima de 2% fazem com que as mesmas cheguem à morte por asfixia.

### **3 CONCLUSÃO**

E o trabalho final de dedicação de cada integrante do grupo como futuros técnicos, por isso trouxemos uma grande preocupação para a síndrome do bebê azul, pensando nisso desenvolvemos um TCC chamado A INFLUÊNCIA DE HORTALIÇAS NO DESENVOLVIMENTO DA “SÍNDROME DO BEBÊ AZUL”, com preocupação à saúde e trazendo soluções para este problema. E com esse descobrimento prevenir problemas com a saúde de bebês, e com isso vem grandes inovações, e uma cura mais saudável.

## 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABU-RAYYAN, A.; KHARAWISH, B.H. and AL-ISMAIL, K. Nitrate content in lettuce (*Lactuca sativa L*) heads in relation to plant spacing, nitrogen form and irrigation level. *Journal of the Science Food and Agriculture*, 2004, Vol. 84, No. 9, p. 931-936.

ANDRIOLO, J.L. *Fisiologia das culturas protegidas*. Santa Maria, UFSM, 1999, p. 142.

BOUZIRI, A.; KHALDI, A. and MENIF, K. Unusual cause of severe toxic methemoglobinemia in an infant: a case report. *Int. J. Emerg. Med*; 2010, Vol. 27; No. 3, p. 57-59. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20414384>.

CETESB – Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo; dados obtidos em outubro de 2023 na Cidade de Franca/SP.

CLAAS, Isabel Cristina; MAIA, Roberto A. M. *Manual Básico de Resíduos Industriais de Curtume*, 1º Edição, Porto Alegre/RS, Senai/RS, 1994, p. 67.

CHUI, J.S.W.; POON, W.T. and CHAN, K.C. Nitrite induced methaemoglobinaemia aetiology, diagnosis and treatment. *anaesthesia*; 2005, No. 60, p. 496-500.

EUROPEAN COMMISSION REGULATTION (EC); 1997, No. 194/97, The European Commission.

FÉLIX DE SOUSA, J.D.; BARBOSA, A.F.; DOS SANTOS, D.M.; CANHAMERO, M.; PALMIERI, S.R. *Apostila do CEETEPS: Práticas de Química Ambiental*, São Paulo/SP, 2012, p. 49-71.

FÉLIX DE SOUSA, J. D. Beneficiamento de Peles e Couros, 2009, 2º Edição, Franca/SP.

INSTITUTO ETHOS. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para as Empresas. São Paulo, agosto de 2012.

LAKE, D.J. **Heavy Metals in Wastewater and Sludge Treatment Process, Treatment and Disposal**; Vol. I, 1987, p. 63.

LEE, D.C. and FERGUNSON, K.L. Methemoglobinemia: Treatment and Medication. New York University Medical School. <http://emedicine.medscape.com/article/815613treatment> .Updated, 2010, Nov., No. 2.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Instrução Normativa N° 28. Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos. Brasília, julho de 2007.

MORITA, Tokio; ASSUMPÇÃO, Roseli M. V. Manual de Soluções, Reagentes & Soluções, 11º Edição, São Paulo/SP, Editora Edgard Blücher Ltda; 2001.

MURAMOTO, J. Comparison of nitrate content in leafy vegetables from organic and conventional farms in California. Center for Agroecology and Sustainable Food Systems, University of California, Santa Cruz, 1999, p. 64.

PUTTANNA, K. and PRAKASA RAO, E.V.S. Nitrates, agriculture and environment. Current Science, 2000, Vol. 79, No. 9, p. 1163-1168.

SINDIFRANCA – Sindicato das Indústrias de Calçados de Franca; dados obtidos em outubro de 2023 na Cidade de Franca/SP.

STACK, A.M. Etiology and evaluation of cyanosis in children. <http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~8N8qkO9KM3/bOv>. Updated, 2009, Sep., No. 30.

ZAGO, V.C.P.; EVANGELISTA, M.R.; ALMEIDA, D.L.; GUERRA, J.G.M.; RUMJANEK, N.G. and NEVES, M.C.P. Aplicação de esterco bovino e ureia na couve e seus reflexos nos teores de nitrato e na qualidade. Horticultura Brasileira, 1999 Vol. 17, pp.