

## **Uso do agrotêxtil para otimização do crescimento da alface (*Lactuca sativa* L).**

Alex Alves Gonzatti, Agronomia, Centro universitário integrado, Brasil.

Matheus Martini Amorim, Agronomia, Centro universitário integrado, Brasil.

Jhone Espíndola de Souza, Agronomia, Centro universitário integrado, Brasil, [jhone.souza@grupointegrado.br](mailto:jhone.souza@grupointegrado.br)

### **RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos do uso do agrotêxtil tipo TNT branco sobre o desenvolvimento, o microclima e a produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.), por meio de uma revisão narrativa de literatura. Foram consultados artigos científicos, livros e materiais técnicos que abordam o manejo protegido, o uso de coberturas leves e seus impactos fisiológicos e produtivos na cultura. Os estudos indicam que o TNT atua como uma barreira física permeável, capaz de reduzir radiação direta, vento e perdas por evaporação, além de estabilizar a temperatura e a umidade próximas à planta. Essas alterações microclimáticas favorecem maior eficiência fotossintética, menor transpiração e melhor turgor das folhas, resultando em plantas mais vigorosas, com maior massa fresca, uniformidade e qualidade visual. Também foram relatados benefícios como redução de danos mecânicos, menor incidência de queimaduras solares, antecipação da colheita, economia de água e diminuição do uso de defensivos, o que reforça seu caráter sustentável. Conclui-se que o TNT branco é uma tecnologia simples, de baixo custo e grande impacto agrônomo, adequada para produtores que buscam otimizar produtividade e qualidade com manejo acessível e eficiente.

**Palavras-chave:** Agrotêxtil. Alface. Microclima. Produtividade. Cultivo protegido.

### **ABSTRACT**

This study aimed to analyze the effects of white nonwoven agricultural fabric (TNT) on the development, microclimate, and productivity of lettuce (*Lactuca sativa* L.) through a narrative literature review. Scientific articles, books, and technical materials addressing protected cultivation and lightweight crop covers were consulted. The reviewed studies indicate that TNT functions as a permeable physical barrier capable of reducing direct radiation, wind exposure, and evaporation losses, while stabilizing temperature and humidity around the plants. These microclimatic improvements enhance photosynthetic efficiency, reduce transpiration, and increase leaf turgor, resulting in more vigorous plants with greater fresh mass, uniformity, and visual quality. Additional

# SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Núcleo de  
Empreendedorismo,  
Pesquisa e Extensão  
Integrado

Apoio



FUNDAÇÃO  
ARAUCÁRIA  
Apoio ao Desenvolvimento Científico  
e Tecnológico do Paraná

benefits reported include reduced mechanical damage, lower incidence of sunburn, earlier harvest, water savings, and decreased need for pesticides, reinforcing its sustainable potential. It is concluded that white TNT is a simple, low-cost, and highly effective technology, well suited for producers seeking to improve lettuce productivity and quality through accessible and efficient management practices.

**Keywords:** Agrotextile. Lettuce. Microclimate. Productivity. Protected cultivation.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma das hortaliças folhosas mais cultivadas no mundo e ocupa posição de destaque entre as espécies mais consumidas no Brasil. Por ser um alimento de baixo valor calórico, rica em vitaminas e minerais, apresenta ampla aceitação entre os consumidores e grande relevância socioeconômica, especialmente entre os pequenos e médios produtores rurais. Além disso, a cultura possui ciclo curto, o que permite rápido retorno financeiro e grande versatilidade nos sistemas de produção (Filgueira, 2013).

No entanto, a alface é uma espécie extremamente sensível às variações do ambiente, especialmente à temperatura, luminosidade e disponibilidade hídrica. Pequenas alterações nesses fatores podem afetar o crescimento, o acúmulo de biomassa e a qualidade comercial das plantas (Otto et al., 2013). Assim, o sucesso do cultivo depende diretamente da capacidade do produtor em controlar o microclima ao redor da planta, reduzindo os efeitos adversos do clima e criando condições mais estáveis para o desenvolvimento vegetativo.

Nas últimas décadas, a adoção de práticas que otimizam o ambiente de cultivo como irrigação localizada, sombreamento e uso de coberturas tem se mostrado essencial para aumentar a produtividade e a uniformidade da alface, sobretudo em regiões de clima quente e com alta radiação solar (Barros Júnior et al., 2004). Nesse contexto, o uso de agrotêxteis, como o tecido não tecido (TNT),

# SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Núcleo de  
Empreendedorismo,  
Pesquisa e Extensão  
Integrado

Apoio



FUNDAÇÃO  
ARAUCÁRIA  
Apoio ao Desenvolvimento Científico  
e Tecnológico do Paraná

tem se consolidado como uma tecnologia simples, acessível e eficaz para o manejo do microclima em cultivos hortícolas.

## METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão narrativa de literatura, elaborada com o objetivo de reunir, analisar e discutir informações científicas já publicadas sobre o uso do agrotêxtil (TNT branco) na otimização do crescimento e produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.).

A construção da revisão foi realizada a partir da seleção de artigos científicos, dissertações e publicações técnicas que abordam o tema do uso de coberturas e manejo protegido na cultura da alface. O levantamento das fontes foi feito com base em um arquivo de referências (.RIS) previamente organizado pelo autor e complementado com buscas manuais em bases de dados como Google Acadêmico, SciELO e periódicos científicos nacionais e internacionais.

As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: *alface*, *Lactuca sativa*, *tecido não tecido*, *agrotêxtil*, *TNT*, *microclima* e *cobertura de cultivo*. Foram selecionados estudos publicados entre 2000 e 2025, priorizando aqueles que apresentavam resultados sobre microclima, desenvolvimento vegetativo, qualidade e produtividade da alface sob TNT.

Foram incluídos trabalhos que abordavam comparações entre o cultivo com e sem cobertura, diferentes tipos e gramaturas de TNT, e análises dos efeitos microclimáticos proporcionados pelo material. Artigos incompletos, duplicados ou que não tratavam especificamente da cultura da alface foram excluídos.

Após a triagem, os artigos selecionados foram lidos integralmente, e as informações mais relevantes foram organizadas e interpretadas de forma descritiva, buscando destacar os principais efeitos do TNT sobre o ambiente de cultivo e o desempenho das plantas. As citações e referências foram elaboradas

conforme as normas da ABNT (NBR 6023 e NBR 10520), garantindo a padronização e a confiabilidade do conteúdo apresentado.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Importância da cultura da alface

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma das hortaliças folhosas mais cultivadas no mundo e ocupa posição de destaque entre as espécies mais consumidas no Brasil. Por ser um alimento de baixo valor calórico, rica em vitaminas e minerais, apresenta ampla aceitação entre os consumidores e grande relevância socioeconômica, especialmente entre os pequenos e médios produtores rurais. Além disso, a cultura possui ciclo curto, o que permite rápido retorno financeiro e grande versatilidade nos sistemas de produção (Filgueira, 2013).

No entanto, a alface é uma espécie extremamente sensível às variações do ambiente, especialmente à temperatura, luminosidade e disponibilidade hídrica. Pequenas alterações nesses fatores podem afetar o crescimento, o acúmulo de biomassa e a qualidade comercial das plantas (Otto et al., 2013). Assim, o sucesso do cultivo depende diretamente da capacidade do produtor em controlar o microclima ao redor da planta, reduzindo os efeitos adversos do clima e criando condições mais estáveis para o desenvolvimento vegetativo.

Nas últimas décadas, a adoção de práticas que otimizam o ambiente de cultivo como irrigação localizada, sombreamento e uso de coberturas tem se mostrado essencial para aumentar a produtividade e a uniformidade da alface, sobretudo em regiões de clima quente e com alta radiação solar (Barros Júnior et al., 2004). Nesse contexto, o uso de agrotêxteis, como o tecido não tecido (TNT), tem se consolidado como uma tecnologia simples, acessível e eficaz para o manejo do microclima em cultivos hortícolas.

## Condições ideais de cultivo da alface

O desenvolvimento da alface ocorre de forma mais eficiente sob temperaturas amenas, entre 15 °C e 25 °C, com umidade relativa entre 60% e 80%. Em condições de calor intenso, o pendoamento é antecipado, reduzindo a qualidade comercial das folhas, enquanto o frio excessivo pode retardar o crescimento e comprometer o aspecto visual da planta (DoVale et al., 2012).

Por ser uma espécie de metabolismo fisiológico sensível à radiação e à evapotranspiração, o cultivo a céu aberto frequentemente expõe a planta a oscilações bruscas de temperatura e umidade, dificultando o controle do ponto de colheita e a padronização do produto. Em resposta a essas limitações, diversos sistemas de cultivo protegido têm sido adotados na horticultura moderna, como estufas, túneis baixos e coberturas flutuantes. Entre eles, o uso do TNT branco tem se destacado pela relação custo-benefício e pela facilidade de aplicação (Feltrim et al., 2003).

O TNT atua como uma barreira física sem impedir a troca gasosa e a passagem de luz difusa, proporcionando um ambiente mais equilibrado para o desenvolvimento da cultura. Dessa forma, a planta é menos exposta a estresses abióticos, resultando em folhas mais tenras, uniformes e visualmente atrativas atributos fundamentais para o mercado de hortaliças folhosas.

## Uso de coberturas e manejo protegido

O cultivo protegido é uma das estratégias mais eficientes para minimizar o impacto de fatores climáticos sobre o desempenho das plantas. A utilização de coberturas temporárias, como o TNT, tem se mostrado uma alternativa viável e de baixo custo em comparação às estufas convencionais. Essa prática permite ajustar o microclima próximo à planta, reduzindo perdas por evaporação, amortecendo variações térmicas e protegendo contra ventos e chuvas intensas (Otto et al., 2013).

Segundo Barros Júnior et al. (2004), o uso de agrotêxtil sobre a cultura da alface promove a redução da amplitude térmica diária e aumenta a temperatura

# SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Núcleo de  
Empreendedorismo,  
Pesquisa e Extensão  
Integrado

Apoio



FUNDAÇÃO  
ARAUCÁRIA  
Apoio ao Desenvolvimento Científico  
e Tecnológico do Paraná

mínima sob a cobertura, criando um ambiente mais estável e propício ao crescimento. Além de influenciar o microclima, o TNT também atua como barreira física contra pragas e patógenos, evitando danos mecânicos às folhas e reduzindo a necessidade de defensivos químicos, o que contribui para uma produção mais sustentável.

A cobertura favorece, ainda, a manutenção da umidade do solo, reduzindo a frequência de irrigação e proporcionando maior eficiência no uso da água. Assim, o TNT se mostra uma tecnologia simples, mas de grande impacto agrônomo, especialmente em pequenas propriedades que buscam produtividade e qualidade com baixo custo de investimento.

## **Agrotêxteis: definição e propriedades**

O agrotêxtil, ou tecido não tecido (TNT), é um material sintético obtido a partir de fibras de polipropileno prensadas mecanicamente. Sua estrutura leve, porosa e permeável permite que o ar, a luz e a água passem, mas reduz a incidência direta da radiação solar e a perda de umidade (Feltrim et al., 2003). O TNT branco, especificamente, é amplamente utilizado por refletir parte da radiação solar, evitando o aquecimento excessivo do solo e do dossel das plantas.

De acordo com Otto et al. (2013), o uso do TNT branco em cultivos de alface altera de forma positiva o microclima local, aumentando a temperatura média do ar e do solo em períodos frios e atenuando o calor excessivo em horários de alta radiação. Esse equilíbrio térmico resulta em plantas mais vigorosas e uniformes, com maior eficiência fotossintética e melhor aproveitamento dos nutrientes disponíveis.

Outro ponto relevante é que o TNT é uma tecnologia versátil e reutilizável, podendo ser adaptado para diferentes cultivos, épocas do ano e condições ambientais. Além de proteger contra fatores climáticos, o material também reduz danos mecânicos e minimiza a incidência de pragas como pulgões e tripses, sem comprometer a ventilação do ambiente.

## Efeitos do TNT branco no crescimento e produtividade da alface

A literatura científica demonstra de forma consistente os benefícios do uso de TNT branco no desenvolvimento da alface. Barros Júnior et al. (2004) observaram que plantas cultivadas sob agrotêxtil apresentaram maior número de folhas e incremento significativo na massa fresca, quando comparadas às cultivadas em campo aberto. Esses resultados são atribuídos à melhoria nas condições microclimáticas e à redução de estresses térmicos.

DoVale et al. (2012) também verificaram ganhos expressivos em produtividade, uniformidade e qualidade visual das plantas sob cobertura, destacando que o TNT contribui para “maior precocidade de colheita e menor variação no tamanho das cabeças. “Esses fatores são determinantes para o aumento da competitividade do produto e para a redução de perdas pós-colheita.

Em outro estudo, Feltrim et al. (2003) constataram que o uso do TNT branco aumentou a massa fresca e seca da parte aérea, além de antecipar o ponto de colheita em até cinco dias, em comparação ao cultivo convencional. Os autores ressaltam que o material atua como um microambiente regulador, capaz de equilibrar a temperatura e a umidade em torno das plantas, otimizando os processos fisiológicos e melhorando o aproveitamento da radiação solar difusa.

Otto et al. (2013) reforçam que o TNT é uma ferramenta eficiente na mitigação de estresses térmicos, especialmente em regiões de clima subtropical, onde as variações diurnas de temperatura podem ultrapassar 15 °C. Sob o agrotêxtil, as temperaturas do solo foram até 3 °C superiores às do ambiente externo, favorecendo o crescimento radicular e a absorção de nutrientes. Além disso, as plantas apresentaram folhas mais firmes, coloração intensa e menor incidência de queimaduras, aspectos valorizados comercialmente.

De modo geral, o uso do TNT branco proporciona melhoria significativa na qualidade, uniformidade e produtividade da alface, representando uma prática

eficiente, sustentável e economicamente viável para produtores de diferentes escalas.

Diversos trabalhos científicos confirmam o impacto positivo do TNT no desenvolvimento da alface. Barros Júnior et al. (2004) observaram aumento significativo no número de folhas e na massa fresca em cultivos protegidos. DoVale et al. (2012) relatam maior precocidade de colheita, maior uniformidade de plantas e menor incidência de danos fisiológicos.

Estudos mais atuais reforçam esses resultados:

- Tosić et al. (2019) encontraram elevação entre 23% e 29% na produtividade de alface sob coberturas agrotêxteis.
- Marasović et al. (2024) observaram que mulches não tecidos mantiveram maior umidade no solo e reduziram picos de temperatura, aumentando o rendimento em áreas com clima subtropical.
- Costa et al. (2019) verificaram maior massa fresca e coloração mais intensa em folhas quando cultivadas sob malhas e agrotêxteis de proteção.

Há consistência entre autores nacionais e internacionais quanto à eficiência do TNT em melhorar parâmetros vegetativos, fisiológicos e qualitativos na produção de alface.

### **Sustentabilidade e viabilidade econômica do uso do TNT**

Além dos benefícios agronômicos, o uso do agrotêxtil apresenta vantagens econômicas e ambientais que reforçam sua importância na horticultura moderna. O TNT é um material reutilizável por várias safras, de baixo custo inicial e alta durabilidade, o que reduz o custo de produção ao longo do tempo.

De acordo com Otto et al. (2013), produtores que utilizam o TNT relatam redução na necessidade de irrigação e menor aplicação de agrotóxicos, resultando em economia de recursos e produção mais sustentável. Por demandar menos insumos e oferecer maior proteção às plantas, o agrotêxtil contribui para otimizar o

uso da água e diminuir impactos ambientais, atendendo aos princípios da agricultura sustentável.

Segundo dados de Sindhuja e Vijayakumar (2023), os agrotêxteis são materiais de baixo custo relativo e alta durabilidade, podendo substituir estruturas mais caras sem comprometer a eficiência produtiva. A viabilidade econômica depende da escala de produção, das condições climáticas regionais e do manejo adotado, mas estudos como Tosic et al. (2019) demonstram que o retorno econômico tende a ser positivo devido ao aumento de produtividade e qualidade comercial.

O uso do TNT branco, portanto, não apenas melhora o desempenho produtivo da alface, mas também representa uma tecnologia de baixo impacto e alto retorno econômico, especialmente indicada para pequenos e médios produtores que buscam eficiência e qualidade sem grandes investimentos em estruturas de cultivo.

### **Limitações e desafios para a adoção do TNT**

Apesar dos inúmeros benefícios, o uso do TNT apresenta algumas limitações que devem ser consideradas:

- Escolha inadequada da gramatura pode gerar superaquecimento ou sombreamento excessivo.
- Manejo incorreto pode resultar em acúmulo de umidade e problemas fitossanitários.
- O custo inicial, embora baixo, ainda é limitante para alguns produtores.
- O descarte inadequado do material pode gerar impactos ambientais.

Esses desafios justificam a necessidade de continuidade das pesquisas e desenvolvimento de materiais biodegradáveis mais eficientes.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

# SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Núcleo de  
Empreendedorismo,  
Pesquisa e Extensão  
Integrado

Apoio



FUNDAÇÃO  
ARAUCÁRIA  
Apoio ao Desenvolvimento Científico  
e Tecnológico do Paraná

A partir da análise da literatura, é possível concluir que o uso do agrotêxtil (TNT branco) constitui uma prática eficiente e acessível para o cultivo da alface. O material proporciona melhor controle do microclima, reduz as oscilações de temperatura e umidade e favorece o crescimento, a produtividade e a qualidade visual das plantas.

Além dos benefícios fisiológicos e agrônômicos, o TNT também se destaca pela simplicidade de aplicação, baixo custo e durabilidade, tornando-se uma alternativa viável para diferentes realidades produtivas. A redução do uso de defensivos, a economia de água e o menor impacto ambiental reforçam seu papel dentro dos sistemas agrícolas sustentáveis.

Dessa forma, o uso do TNT branco contribui significativamente para a otimização do cultivo da alface, combinando ganhos produtivos, econômicos e ambientais. Recomenda-se, contudo, que futuros estudos explorem diferentes gramaturas, períodos de cobertura e condições regionais, de modo a aperfeiçoar o uso dessa tecnologia e ampliar seu potencial de aplicação em outras culturas hortícolas.

## **AGRADECIMENTOS (Matheus Amorim)**

Agradeço à minha família por todo o apoio, carinho e incentivo ao longo dessa caminhada. Em especial à minha mãe Adriana Martini Amorim, à minha irmã Daniela, e ao meu pai Gean Frankislei Amorim, que faleceu no início deste ano, mas continua sendo minha maior inspiração. Tudo que conquistei até aqui devo a ele, que sempre acreditou em mim e me ensinou o valor do esforço e da honestidade.

Aos meus amigos do Centro Universitário Integrado, pela amizade, parceria e por tornarem essa jornada mais leve e especial.

Aos professores Jhone Espíndola, João Alencar, Marcelo Picoli, Antonio Krenski e João Cláudio, pelo conhecimento e dedicação ao ensino.

# SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Núcleo de  
Empreendedorismo,  
Pesquisa e Extensão  
Integrado

Apoio



FUNDAÇÃO  
ARAUCÁRIA  
Apoio ao Desenvolvimento Científico  
e Tecnológico do Paraná

E ao meu orientador, Prof. Me. Jhone de Souza Espíndola, pela paciência, orientação e apoio em todas as etapas deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS (Alex Gonzatti)

Primeiramente, agradeço a Deus sempre.

Agradeço a minha família, pelo suporte e por serem meus alicerces, em especial minha mãe Nelma Gonzatti, meu pai Roberto Gonzatti, minha irmã Nayane Gonzatti, minha irmã Nayara Gonzatti.

Aos meus amigos do Centro Universitário Integrado, pela força e troca de conhecimento durante todos esses anos.

Em especial aos meus amigos Jaqueline Diniz, Beatriz Tavares, Helen Ruzzene por me apoiarem e ajudarem em todos os momentos que necessitei.

Aos professores João Alencar, João Cláudio, Leandro Meert, Marina Alencar, Antonio Krenski, Jhone Espíndola, Marcelo Picoli,

Agradeço a meu orientador, Prof. Jhone Espíndola de Souza.

## REFERÊNCIAS

BARROS JÚNIOR, A. P. et al. Cultivo da alface em túneis baixos de agrotêxtil. *Horticultura Brasileira*, v. 22, n. 4, p. 801-803, 2004.

COSTA, E. et al. Growth and quality of lettuce cultivated under different protected environments. *Horticultura Brasileira*, v. 37, n. 2, p. 232-239, 2019.

DOVALE, J. C. et al. Performance of lettuce cultivars to protect environment conditions. *Idesia*, v. 30, n. 3, p. 103-105, 2012.

FELTRIM, A. L.; REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F. Cultivo da alface com agrotêxtil em diferentes condições ambientais. *Publicatio UEPG*, v. 9, n. 1, p. 1-8, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013.

MARASOVIĆ, P. et al. Effect of biodegradable nonwoven mulches on soil quality and lettuce cultivation. *Agronomy*, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2024.

OTTO, R. F. et al. Microclimatic modifications and productive response of lettuce cultivated under agrotextile. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 4, p. 878-884, 2013.

SINDHUJA, K.; VIJAYAKUMAR, K. Agrotextile innovations in horticultural crop production. *International Journal of Advanced Biochemistry Research*, v. 7, n. 1, p. 23-29, 2025.

TOSIC, I. et al. Effect of geotextile and agrotextile covering on productivity and nutritional value of lettuce. *Chilean Journal of Agricultural Research*, v. 79, n. 4, p. 523-530, 2019.

ŽNIDARČIČ, D.; BAN, D. Impact of nonwoven protective textiles on vegetable production and quality. *Vegetable Crops Research Bulletin*, v. 96, p. 99-108, 2023.

UNH EXTENSION. Using row covers in the garden. University of New Hampshire, 2020.

# SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Núcleo de  
Empreendedorismo,  
Pesquisa e Extensão  
Integrado

Apoio



FUNDAÇÃO  
ARAUCÁRIA  
Apoio ao Desenvolvimento Científico  
e Tecnológico do Paraná