



GUIA COMPLETO

Como Usar o Concentrado de Cenoura Roxa em Alimentos e Bebidas

O CONCENTRADO DE CENOURA ROXA É UMA ALTERNATIVA NATURAL AOS CORANTES SINTÉTICOS, AMPLAMENTE UTILIZADO COMO CORANTE NATURAL PARA ALIMENTOS E BEBIDAS. RICO EM ANTOCIANINAS ACILADAS, OFERECE ESTABILIDADE TÉRMICA E AO PH SUPERIOR A OUTRAS FONTES VEGETAIS.



INTRODUÇÃO:

O Poder Natural da Cenoura Roxa

Na busca por substituir corantes sintéticos, as **antocianinas** (classificadas como corante natural **E163**) tornaram-se a escolha preferida da indústria. Responsáveis pelas cores vibrantes de frutas e vegetais, esses pigmentos unem apelo visual, benefícios à saúde e o selo clean label que os consumidores buscam.

No entanto, um desafio sempre limitou seu uso: a **baixa estabilidade** das antocianinas convencionais. Sensíveis a pH, temperatura e luz, elas frequentemente resultavam em perda de cor, alterações de sabor e menor vida útil — um problema para quem precisa de desempenho industrial consistente.

A chave para essa estabilidade está em um detalhe químico fundamental: a **presença de grupos acila** na estrutura molecular. Enquanto fontes tradicionais (uva, amora, repolho roxo) fornecem antocianinas simples (**não aciladas**), o **concentrado de cenoura roxa** oferece **antocianinas aciladas** — uma configuração molecular que protege contra degradação térmica, foto-oxidação e variações de pH.

O resultado é um corante que combina:

- **Vibração cromática intensa e duradoura** — do rosa ao roxo profundo
- **Neutralidade sensorial** — cor sem interferência no sabor ou aroma
- **Versatilidade industrial** — bebidas, lácteos, panificação, confeitaria e snacks
- **Performance técnica superior** — estabilidade onde outros corantes naturais falham

A tabela a seguir detalha como essa diferença molecular se traduz em vantagens práticas decisivas:

TABELA COMPARATIVA:

Cenoura Roxa vs. Fontes Tradicionais de Antocianinas

	CENOURA ROXA (<i>Daucus carota</i> ssp. <i>sativus</i> var. <i>atrorubens</i>)	UVA, AÇAÍ, REPOLHO, FRUTAS VERMELHAS
ESTRUTURA QUÍMICA	Antocianinas ACILADAS (grupos acila protegem a molécula)	Antocianinas NÃO ACILADAS (molécula mais simples e exposta)
ESTABILIDADE AO PH	Estável em pH 3–7 – mantém cor mesmo em pH mais neutro (iogurtes, frostings)	Instável acima de pH 4 – descolora ou fica azulada em pH >5
ESTABILIDADE TÉRMICA	Alta (até 140–150°C) – perdas controladas	Baixa/Média (até 80–100°C) – perda significativa de cor
ESTABILIDADE À LUZ	Alta resistência à fotodegradação – maior vida útil em prateleira	Sensível à luz – necessita embalagem opaca
INTERAÇÃO COM PROTEÍNAS	Forma complexos estáveis – previne precipitação em lácteos e bebidas proteicas	Pode causar instabilidade – risco de turvação ou sedimentação
PODER CORANTE & DOSAGEM	Alto rendimento – cores intensas com dosagens baixas (0,05%–0,5%)	Rendimento menor – pode exigir dosagens maiores para mesma intensidade
IMPACTO SENSORIAL	Neutro – não altera sabor ou aroma do produto final	Pode carregar sabor residual – notas terrosas, ácidas ou herbáceas
BENEFÍCIOS FUNCIONAIS	Antioxidante estável – atividade mantida durante processamento	Antioxidante presente – mas pode degradar com calor/pH
VERSATILIDADE DE APLICAÇÃO	Ampla – bebidas, lácteos, confeitaria, panificação, sorvetes, snacks	Seletiva – mais indicada para produtos frescos e baixo processamento
CUSTO-BENEFÍCIO INDUSTRIAL	Custo total otimizado – menos retrabalho, menos desperdício, performance previsível	Custo inicial menor, risco oculto – pode gerar custos com reformulação, overdosagem



1. Bebidas e Águas Aromatizadas

Amplamente utilizado pela indústria de bebidas como corante natural, o concentrado de cenoura roxa combina estabilidade superior, benefícios antioxidantes e neutralidade sensorial — uma combinação decisiva para bebidas que buscam posicionamento premium e apelo *clean label*.

Aplicações Principais:

- Refrigerantes e soft drinks
- Bebidas energéticas e funcionais
- Sucos e néctares de frutas
- Águas aromatizadas e vitaminadas
- Kombuchas e sodas naturais
- Mixers para coquetéis

Aplicações em Bebidas Carbonatadas, Energéticos, Sucos e Mixers:

- Corante natural com estabilidade excepcional:
 - Alta estabilidade em pH 3–4, típica de refrigerantes e energéticos)
 - Maior resistência à luz e temperatura quando comparado a antocianinas simples
 - Coloração vermelho-púrpura vívida, valorizada em bebidas premium e clean label
- Valor agregado: compostos bioativos:
 - Antocianinas bioativas
 - Polifenóis totais
 - Atividade antioxidante comprovada

Aplicações em Águas Aromatizadas e Vitaminadas:

- Produz tons rosados, púrpura fraco e violeta claro
- Cor ajustável conforme pH, concentração e presença de minerais na formulação
- Estabilidade garantida em pH 3,2–4,5, especialmente quando:
 - Protegido da luz
 - Combinado com acidulantes (cítrico, málico)
 - Associado a antioxidantes como ácido ascórbico em baixas concentrações

Vantagens Técnicas para o Segmento de Bebidas:

Vantagem	Benefício Direto
Estabilidade em pH 3–4	Faixa ideal para refrigerantes, energéticos e águas saborizadas
Resistência à pasteurização	Cor preservada após tratamento térmico
Compatibilidade com ingredientes	Não reage com acidulantes, conservantes ou aromatizantes
Perfil sensorial neutro	Sem sabor residual ou aroma
Alto rendimento de cor	Necessidade de pequenas doses
Clean label	"Corante natural" ou "colorido por vegetal"

Dosagens típicas:

- Águas aromatizadas: 0,05% – 0,20%
- Soft drinks e energéticos: 0,05% – 0,50%
- Sucos e blends: 0,10% – 0,50%

Exemplos Comerciais: (Informações públicas de formulações)

- Vitaminwater XXX (Coca-Cola)
- Schweppes Purple (mercado europeu)
- Águas saborizadas com berry blends
- Kombuchas e sodas artesanais
- Mixers premium (gin, vodka, rum)

REFERÊNCIAS CIENTÍFICAS:

- Kaya, M. et al. (2015). Stability of black carrot anthocyanins in model beverages. *Food Chemistry*.
- Stintzing, F.C. & Carle, R. (2004). Functional properties of anthocyanins from black carrot roots. *Journal of Food Science*.
- Kammerer, D. et al. (2007). Colour stability of anthocyanins from black carrots in different beverage matrices. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*.
- Sravani, G. et al. (2022). Black carrot anthocyanins: extraction, stability, and application in foods. *Food Reviews International*.
- Xu, Z. et al. (2021). Anthocyanins as natural colorants in beverages. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.
- Rodríguez-Sotres, R. et al. (2020). Anthocyanin stability in flavored waters. *Journal of Food Processing and Preservation*.
- Kırca, A. et al. (2007). Color stability of black carrot anthocyanins in aqueous systems. *Food Chemistry*.
- Held, A. et al. (2019). Technological properties of black carrot concentrate for beverage applications. *Journal of Applied Food Research*.

FONTES TÉCNICAS/INDÚSTRIA:

- GNT Group (EXBERRY). Black carrot-based color solutions for beverages, 2022. Chr. Hansen. Natural colorants for soft drinks, 2021.



2. Bebidas Lácteas e Iogurtes

A interação positiva com proteínas do leite torna o concentrado de cenoura roxa ideal para aplicações lácteas, funcionando tanto como corante natural quanto como ingrediente funcional.

Aplicações Principais:

- Iogurtes com frutas (morango, framboesa, frutas vermelhas)
- Iogurtes bebíveis e smoothies
- Bebidas lácteas acidificadas

Função Tecnológica:

- Corante natural estável (rosa intenso, vermelho rubi ou roxo)
- Estabilidade em pH 3–4 (ideal para iogurtes)
- Boa resistência à luz, oxigênio e calor moderado

Interação com a Matriz Láctea:

- As antocianinas aciladas interagem positivamente com:
 - Caseína e proteínas do soro
 - Polissacarídeos de frutas
- Efeitos observados:
 - Maior estabilidade da cor durante armazenamento refrigerado
 - Redução de precipitação e sedimentação
 - Tonalidade mais estável em iogurte do que em leite não fermentado

Dosagem típica:

- Iogurte tradicional: 0,05% – 0,15%
- Dairy drinks / iogurte bebível: 0,03% – 0,10%
- Milk shakes / smoothies lácteos: 0,05% – 0,20%
- Bases de frutas para iogurte: 0,1% – 0,5% (concentrações maiores geram tons vinho, púrpura ou vermelho intenso)

Benefícios Adicionais:

- Uniformidade de cor: alta miscibilidade mesmo em matrizes com maior teor de proteína
- Melhora de percepção de “frutas vermelhas”: sabor da cenoura roxa é neutro e não interfere
- Antioxidantes naturais: antocianinas aciladas → atividade antioxidante mais estável

Desafios e recomendações:

Desafio	Solução
Mudança de tonalidade em pH >4	Usar em iogurtes ou bebidas acidificadas
Sensibilidade à oxidação	Embalagens opacas, exclusão de oxigênio
Interação excessiva com proteínas pode causar escurecimento	Ajustar pH (3,8–4,2) e saturação de sólidos solúveis

Empresas que Utilizam:

- Danone (iogurtes com base de frutas vermelhas)
- Nestlé (iogurtes e dairy drinks sabor morango/berries)
- Arla Foods e Valio (bebidas lácteas)

REFERÊNCIAS CIENTÍFICAS:

Estabilidade e propriedades das antocianinas da cenoura roxa:

- Kirca, A., Özkan, M., & Cemeroğlu, B. (2007). Stability of black carrot anthocyanins during storage and processing. *Food Chemistry*.
- Giusti, M. M., & Wrolstad, R. E. (2003). Acylated anthocyanins from vegetables and their stability. *Annual Review of Food Science and Technology*.
- Dyrby, M., Westergaard, N., & Stapelfeldt, H. (2001). *Light and heat sensitivity of red pigment: black carrot anthocyanins. *Food Chemistry*.

Interação de antocianinas com matriz láctea:

- Lopes, T. J. et al. (2017). Interaction of anthocyanins with milk proteins. *Food Chemistry*.
- Özkan, M. (2013). Effects of milk matrix on stability of anthocyanins. *Journal of Dairy Science*.

Aplicações em iogurtes e bebidas lácteas:

- Walstra, P., Wouters, J. T., & Geurts, T. J. (2005). *Dairy Science and Technology*.
- Cissé, M., et al. (2009). Coloring dairy beverages with natural pigments. *International Dairy Journal*.
- Sari, P., et al. (2022). Use of anthocyanin concentrates in yogurt formulations. *Food Research International*.



3. Sorvetes e Sorbets

Altamente solúvel em água e com excelente desempenho em matrizes ácidas e congeladas, o concentrado de cenoura roxa é ideal para sorvetes e sorbets.

Função Tecnológica:

- **Alta estabilidade à luz e temperatura:** mantém cor vermelho-púrpura intensa durante estocagem congelada
- **Realce de sabor natural:** Leve nota vegetal/frutada que combina com frutas vermelhas, uva, açai
- **Efeito antioxidante:** protege contra oxidação de lipídios ou polpa de frutas
- **Leve melhora de corpo e textura:** possível contribuição para viscosidade, cremosidade e redução de cristalização

Aplicações:

- **Sorbets** (aplicação ideal):
 - Sistema aquoso maximiza expressão da cor
 - pH baixo aumenta estabilidade
 - Ausência de gordura evita mascaramento visual
 - Dosagem típica: 0,5–2%
- **Sorvetes cremosos:**
 - A gordura pode reduzir intensidade visual, exigindo ajuste
 - Ideal para sabores escuros (cassis, açai, chocolate ruby, frutas vermelhas)
 - Dosagem: ajustar para 0,7–2,5%

Exemplos de Formulações:

- **Sorbet de Frutas Vermelhas:** 1% concentrado de cenoura roxa → vermelho-intenso estável
- **Sorvete Premium de Açaí:** 0,7–1,5% concentrado → roxo intenso por 90+ dias congelado

Benefícios Funcionais (comprovados):

- Alta capacidade antioxidante
- Estabilidade superior a antocianinas de frutas
- Possíveis benefícios anti-inflamatórios e metabólicos

Pontos de Atenção

- pH ideal: $\leq 4,2$ para máxima estabilidade da cor
- Luz: relativamente resistente, mas embalagens opacas aumentam vida útil
- Interação com proteínas lácteas: pode ocorrer leve ligação, exigindo ajuste de dosagem
- Oxidação de polpa de fruta: antioxidantes presentes ajudam, mas não substituem boas práticas

REFERÊNCIAS CIENTÍFICAS:

Estabilidade em produtos congelados / lácteos:

- Sivam, A. S. et al. (2020). Stability of acylated anthocyanins from black carrot in frozen food matrices. *Food Chemistry*.
- Karaaslan, M. et al. (2013). Antioxidant properties of black carrot anthocyanins and their use in ice cream. *Journal of Food Processing and Preservation*.

Aplicação direta em sorvete:

- Sadilova, E. et al. (2006). Stability of acylated anthocyanins of black carrot during processing and storage. *Food Chemistry*.

Resistência ao congelamento:

- Giusti, M. M. & Wrolstad, R. E. (2003). Acylated anthocyanins: characteristics and stability. *Advances in Food and Nutrition Research*.

Aplicações gerais:

- Güler, A. et al. (2016). Use of black carrot concentrate as natural colorant in food systems. *Food Research International*.
- Karaaslan, M., et al. (2011). Black carrot extract as natural colorant in dairy and confectionery products. *Journal of Food Science and Technology*.



4. Confeitaria

A confeitaria exige corantes que suportem altas temperaturas e pH baixo, e por isso o concentrado é amplamente utilizado na indústria: sua estabilidade térmica excepcional e compatibilidade com matrizes açucaradas garantem cores vibrantes.

Aplicações Práticas:

	Características	Dosagem Típica
BALAS DURAS	Cores: vermelho, violeta, bordô. Suporta 140–150°C. Pode ser adicionado após fervura, na fase de resfriamento	0,05% – 0,30%
GUMMIES E JELLIES	Mantém brilho. Compatível com gelatina e pectina. Estável durante cozimento (120 –130°C), secagem em estufa e armazenamento	0,1% – 0,4%
GELEIAS	Reforça cor natural de frutas vermelhas. Ideal para produtos light.	0,1% – 0,4%
MARSHMALLOWS E AERADOS	Baixa interação com proteínas aeradas. Mantém coloração suave (rosa a vermelho claro).	0,05% – 0,20%
PRODUTOS SUGAR-FREE E CLEAN LABEL	Permitido em balas sem açúcar, gomas "natural color", produtos veganos, e orgânicos (dependendo da certificação)	Conforme aplicação

Parâmetros Técnicos Importantes:

- **pH ideal:** 3,0–4,0 para máxima estabilidade (acima de 4,5 a cor fica mais roxa, porém menos estável)
- **Temperatura:** suporta 100–120°C com perdas mínimas; 140–150°C com perdas toleráveis
- **Interações:** compatível com açúcares invertidos, glicose, ácido cítrico, maltitol, sorbitol

REFERÊNCIAS CIENTÍFICAS:

- Kammerer et al. (2004). "Processing and stability of anthocyanins from black carrots." *Journal of Food Science*. Detalha estabilidade térmica e em pH baixo de extratos de cenoura roxa.
- Gajjar & Salunkhe. (2021). "Black carrot: A source of stable anthocyanins for food applications." *Food Research International*. – Reforça uso em confeitaria e bebidas.
- Montilla et al. (2011). "Anthocyanins from black carrots: Stability and application in food systems." *Food Chemistry*. – Avalia aplicabilidade em matriz açucarada e aquecimento.
- Cevallos-Casals & Cisneros-Zevallos. (2004). "Stability of anthocyanins from black carrot in model systems." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – Destaca desempenho superior em condições de confeitaria.

FONTES TÉCNICAS/INDÚSTRIA:

- Chr. Hansen – Coloring Foods Technical Papers – Uso de cenoura roxa em candies, gummies, jellies.
- GNT/EXBERRY Technical Application Notes – Confectionery – Aplicação de cenoura roxa em gomas, toffees, balas duras e marshmallows.
- ADM/Wild Flavors – Anthocyanins Application Guide – Estabilidade em pH 3–4 e uso em matrizes açucaradas.
- Oterra (ex-DD Williamson) – Natural Colors for Confectionery – Inclui a cenoura roxa para tonalidades vermelhas/roxo.

REGULAMENTAÇÃO:

- EU Regulation 1333/2008 – A cenoura roxa está incluída entre os *coloring foods* (não aditivo).
- FDA – CFR 21, Part 73.260 – A cenoura roxa é permitida como corante natural isento de certificação (EUA).



5. Recheios e Coberturas (Fillings, Frostings e Icings)

A estabilidade do concentrado de cenoura roxa em pH moderado e sua resistência térmica tornam-no especialmente adequado para aplicações em panificação.

Vantagens Específicas:

- **Estabilidade em pH 4–6:** faixa ideal para recheios de frutas, frostings e coberturas cremosas
- **Resistência térmica:** suporta pasteurização (70–90°C) e cozimento (80–95°C)
- **Compatibilidade com açúcares:** excelente estabilidade osmótica em sistemas com 30–70% de sólidos solúveis (açúcar invertido, glucose syrup ou sacarose)
- **Cor uniforme e brilhante:** Tons: roxo, vinho, magenta, vermelho profundo (ajustáveis por pH, teor de açúcar, presença de géis e ambiente lipídico)

Aplicações:

- **Bakery Fillings (recheios assados e pós-assados):**
 - Recheios de frutas para tortas, donuts, cookies e bolos em camadas
 - Estável durante cozimento curto (5–8 minutos)
 - Cor excelente após resfriamento
 - Melhora a percepção de frutas mesmo em formulações sem fruta real
 - Dosagem típica: 0,1% – 1,0%

- **Frostings (coberturas cremosas):**
 - Buttercream, cream cheese, margarine-based
 - Antocianinas não são lipossolúveis, devem ser pré-dispersas em água ou syrup, a acilação aumenta a estabilidade em sistemas de gordura.
 - Efeito do pH:
 - pH 4,4–4,9 (cream cheese) → tons magenta/rosa intenso
 - pH 6,2–6,8 (buttercream) → tons púrpura
- **Icings e Glazes**
 - Icing de açúcar, glazes para donuts, royal icing
 - Alto teor de açúcar protege as antocianinas
 - Baixa atividade de água melhora a estabilidade
 - Aplicação após resfriamento (<45°C) recomendada

Compatibilidade com Ingredientes:

Ingrediente	Compatibilidade	Observação
Açúcares (sacarose, glucose, HFCS)	✓	Aumenta estabilidade
Amidos modificados	✓	Protege cor e evita sinérese
Pectinas	✓	Cor estável em pectina HM e LM
Gomas (xantana, guar)	✓	Minimiza descoloração
Sais (CaCl ₂ , NaCl)	⚠	Pode escurecer
Bicarbonato	✗	Alcaliniza → cor azulada/cinzenta

Guia de Cores por pH:

- pH 3,0–3,5 → Vermelho brilhante
- pH 4,0–5,0 → Rosa / Magenta
- pH 5,5–6,5 → Púrpura
- pH >7 → Azul arroxeado (menos desejado)

REFERÊNCIAS CIENTÍFICAS:

- Kirca, A., Özkan, M., & Cemeroğlu, B. (2007). Stability of black carrot anthocyanins in various food matrices. *Food Chemistry*.
- Sadilova, E. et al. (2006). Thermal stability of acylated anthocyanins from black carrot. *Food Chemistry*.
- Giusti, M.M. & Wrolstad, R.E. (2003). Acylated anthocyanins: structure and color expression. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.
- Delgado-Vargas et al. (2000). Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.
- Mazza, G. & Miniati, E. (1993). *Anthocyanins in Fruits, Vegetables, and Grains*.



6. Snacks e Revestimentos de Cereais

O concentrado de cenoura roxa pode ser aplicado em snacks extrudados, chips, barras funcionais e sistemas de coating, agregando cor natural, compostos antioxidantes e valor funcional ao produto final.

Aplicação em Snacks e Produtos de Cereal:

- **Snacks Extrudados e Chips:**

Em chips de batata, maçã e outros vegetais, a adição de concentrado de cenoura roxa:

- Aumenta significativamente a concentração de antocianinas no produto final
- Intensifica e padroniza a coloração natural
- Eleva a atividade antioxidante

Produtos enriquecidos com antocianinas podem ainda apresentar atividade antimicrobiana adicional, com relatos de inibição de microrganismos como Salmonella, dependendo da concentração aplicada e do processo tecnológico utilizado.

Importante: processos como extrusão e secagem podem reduzir o teor final de antocianinas se não houver estratégia de proteção adequada.

- **Cereal Coatings e Barras funcionais**

Embora existam menos estudos específicos sobre “cereal coatings”, o concentrado de cenoura roxa pode ser utilizado de forma estratégica em:

- Barras de cereais e snacks funcionais, como ingrediente natural que confere cor, nutrientes e compostos bioativos
- Revestimentos poliméricos aplicados sobre grãos extrudados ou pellets, agregando valor nutricional e diferenciação estética (tecnologia ainda em pesquisa).

Revestimentos de Cereais (Granolas, Cereais Matinais e Extrudados):

Em formulações de revestimentos, o concentrado pode contribuir com:

- Cor natural estável em meio ácido ou de baixa atividade de água
- Atividade antioxidante que contribui para preservação de lipídios e retarda rancificação superficial
- Valor nutricional adicional de antioxidantes e compostos fenólicos

Como as antocianinas são sensíveis a temperatura elevada, luz e variações de pH, sua estabilidade no revestimento final depende diretamente das condições de processamento e armazenamento.

Técnicas de Processamento Relevantes:

- **Microencapsulação:** Spray drying e freeze drying com maltodextrina ou goma arábica são técnicas que melhoram a estabilidade e solubilidade de antocianinas em pó, facilitando sua incorporação em misturas de snacks ou revestimentos.
- **Consideração de interações:** Estudos mostram que a presença de açúcares ou proteínas altera a cor e textura em gomas e gelatinas enriquecidas com concentração de cenoura roxa.

RESUMO:

Vantagens por Aplicação

	PRINCIPAIS VANTAGENS	DOSAGEM TÍPICA	PH IDEAL
BEBIDAS	Estabilidade em pH ácido, resistência à luz, perfil neutro	0,05–0,5%	3,0–4,5
LÁCTEOS	Interação positiva com proteínas, cor uniforme, antioxidante estável	0,03–0,2%	3,0–4,2
SORVETES	Estabilidade no congelamento, realce de sabor, melhora de textura	0,5–2,5%	≤ 4,2
CONFETARIA	Resistência térmica alta, brilho mantido, compatibilidade com açúcares	0,05–0,4%	3,0–4,0
PANIFICAÇÃO	Estabilidade em pH moderado, compatibilidade com sistemas ricos em açúcar	0,1–1,0%	3,0–7,0

Considerações para Desenvolvimento de Produtos

- **pH da formulação** – principal determinante da cor final
- **Temperatura de processamento** – Não Utilizar em processos térmicos extremos sem proteção tecnológica
- **Exposição à luz** – embalagens opacas prolongam vida útil
- **Interações com ingredientes** – testar compatibilidade com proteínas específicas
- **Dosagem** – ajustar conforme matriz e intensidade de cor desejada
- **Validação** – testar em pequena escala antes da produção industrial

O concentrado de cenoura roxa da Corantes Naturais do Brasil atende diretamente às principais tendências do setor: substituição de corantes sintéticos (clean label), adição de antioxidantes naturais (funcionalidade), cores vibrantes associadas à qualidade superior (premiumização) e origem vegetal com processamento eficiente (sustentabilidade).

Entre em contato com nossa equipe e solicite uma amostra para testes.

