



Viagem de alimentos x consumo local – avaliação da qualidade de couve produzida em diferentes locais e sistemas de produção

Food miles x local consumption – evaluation of the quality of kale produced in different locations and production systems

REZENDE, Fabiana Abreu¹; BOTELHO, Silvia de Carvalho Campos²; SILVA, Bruno Rafael³; CHELEGÃO, Rodrigo⁴; FELIPE, Rafaella Teles Arantes⁵

¹Embrapa, fabiana.rezende@embrapa.br; ²Embrapa, silvia.campos@embrapa.br; ³Embrapa, bruno.rafael@embrapa.br; ⁴Embrapa, rodrigo.chelegão@embrapa.br; ⁵UFMT, rafaella.felipe@ufmt.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Saúde e agroecologia

Resumo: A agroecologia possui como premissa processos culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis, na busca por agroecossistemas sustentáveis. Esses preceitos se dão em todos os aspectos do processo, incluindo o transporte de alimentos entre o produtor e o consumidor final e as formas de produção, que se relacionam diretamente na valorização do consumo local e de suas tradições alimentares. As grandes distâncias percorridas pelos alimentos, ou viagem de alimentos (*Food miles*), têm se mostrado ambientalmente desfavoráveis devido principalmente às perdas na produção e gastos energéticos envolvidos. O objetivo deste trabalho foi responder aos seguintes questionamentos: Como a distância percorrida e a forma de produção influenciam em determinadas características de qualidade de alguns tipos de couve (*Brassica oleracea*) oferecida em Sinop/MT? Sua qualidade nutricional sofreu alguma alteração devido ao tipo e local de produção? Conclui-se que os teores de Vitamina C na couve produzida na região de Sinop/MT, em sistema agroecológico e convencional, são mais altos do que aqueles de couves provenientes de São Paulo/SP.

Palavras-chave: cromatografia de pfeiffer; vitamina C; beta caroteno; agroecologia.

Introdução

A agroecologia, ciência que trata dos princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas naturais e produtivos, possui como premissa processos culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis, na busca por agroecossistemas sustentáveis. Esses preceitos se dão em todos os aspectos do processo, incluindo o transporte de alimentos entre o produtor e o consumidor final e as formas de produção, que se relacionam diretamente na valorização do consumo local e de suas tradições alimentares. Além disso, cabe destacar que as grandes distâncias percorridas pelos alimentos, ou viagem de alimentos (*Food miles*), têm se mostrado ambientalmente desfavoráveis devido principalmente às perdas e gastos energéticos envolvidos. Em Mato Grosso, cerca de 64% das frutas e 48% dos legumes são trazidos de fora, especialmente São Paulo e Paraná (EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL, 2014). Entretanto, existe uma grande oportunidade de fortalecimento da agricultura familiar no estado, devido ao potencial para a melhoria de condições de processamento mínimo, para agregação de valor,



potencialização do comércio local, oferta de bens ecologicamente corretos e ainda melhoria da qualidade dos alimentos ofertados.

O objetivo do estudo foi responder aos seguintes questionamentos: Como a distância percorrida e a forma de produção influenciam em determinadas características de qualidade de alguns tipos de couve (*Brassica oleracea*) oferecida em Sinop/MT? Sua qualidade nutricional sofreu alguma alteração devido ao tipo e local de produção?

Metodologia

O trabalho trata-se de um estudo de caso com pesquisa aplicada realizada na cidade de Sinop/MT. Foram realizadas coletas de couve durante o início da estação chuvosa, em outubro de 2022. Na Tabela 1 são apresentados as formas e os locais de produção das hortaliças obtidas.

Tabela 1. Tipos e local de produção de couve (*Brassica oleracea*) caracterizadas no estudo.

Couve	Tipo de sistema	Local de produção
Couve Agroecológica - CA	Agroecológico	Sinop/MT
Couve Convencional - CC	Convencional	Sinop/MT
Couve Convencional SP1 – CCSP1	Convencional	São Paulo/SP
Couve Convencional SP2 – CCSP2	Convencional	São Paulo/SP

A couve agroecológica – CA foi obtida na feira agroecológica do Cantasol (Sistema Canteiros de Comercialização Solidária). A couve convencional (produzida localmente), a couve convencional minimamente processada – CCS1 e CCS2, foram adquiridas no mercado e são provenientes de centros de distribuição em São Paulo/SP. A couve convencional minimamente processada foi analisada a partir de duas amostras, que estavam sendo ofertadas no mercado: uma com colheita realizada 11 dias antes das análises (CCSP1) e a outra com colheita realizada 5 dias antes das análises (CCSP2). As amostras foram analisadas nos laboratórios da Embrapa Agrossilvipastoril e no laboratório de microbiologia da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT Campus Sinop.

Foram realizadas as análises de vitamina C (IAL, 2016), carotenóides (RODRIGUEZ-AMAYA, 2001) e o teor de minerais (MALAVOLTA *et al.*, 1997): fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), cobre (Cu), manganês (Mg), zinco (Zn) e ferro (Fe). Para a obtenção da cromatografia de Pfeiffer foram seguidos os procedimentos descritos em Pinheiro (2011) e Pilon (2018).

Resultados e Discussão

Os teores de vitamina C e carotenóides, expresso como beta caroteno, observados nas amostras de couve comercializadas em Sinop estão apresentados



no Gráfico 1.

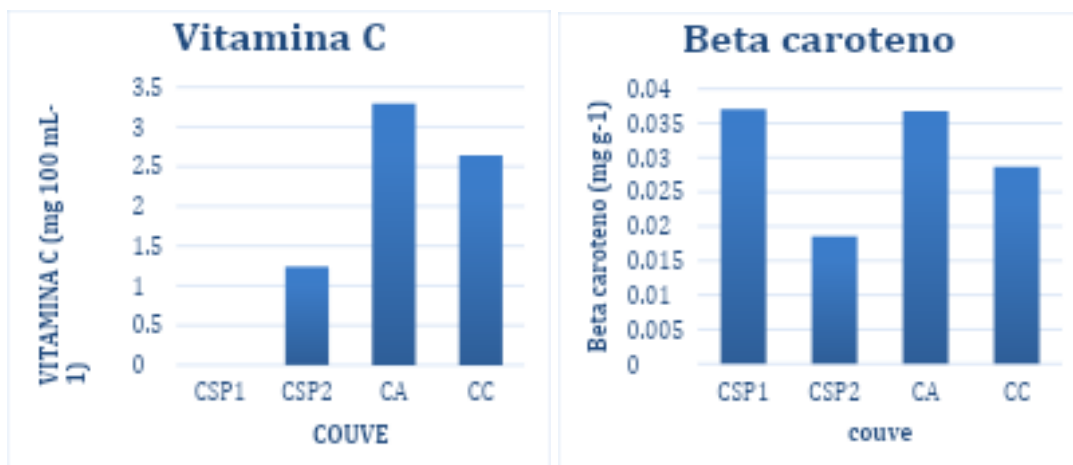


Gráfico 1. Teores de Vitamina C e Beta caroteno em couve comercializada em Sinop. Em que: CCSP1 – couve convencional proveniente de centros de distribuição em São Paulo (5 dias transcorridos até a análise); CCSP2 – couve convencional proveniente de centros de distribuição em São Paulo (11 dias transcorridos até a análise); CA - couve agroecológica proveniente de Sinop/MT; CC – couve convencional proveniente de Sinop/MT.

Pode-se observar, neste estudo, que a Vitamina C nos tratamentos CA e CC apresentaram maiores teores, sendo 3,30 e 2,64 mg 100 g⁻¹, respectivamente. A vitamina C é facilmente degradada ao ser exposta à luz e quando os alimentos passam por danos mecânicos, como por exemplo, quando são cortados. Já para a couve minimamente processada, percebeu-se que o maior tempo de prateleira entre o tratamento CSP1 e CSP2, levou a uma degradação desta vitamina no vegetal. Com os dados deste estudo, observa-se que o consumo de hortaliças, fontes de vitamina C, deve ser o mais fresco possível, por apresentar maiores concentrações desse nutriente, que é uma importante fonte de antioxidantes para o ser humano.

Nos dados obtidos na análise de beta caroteno, as amostras CSP1 e CA tiveram os mesmos resultados (0,037 mg g⁻¹), seguidos de CC (0,029 mg g⁻¹) e CSP2 (0,019 mg g⁻¹). Zanzini *et al.* (2020), comparando couve em diferentes estágios de maturação, concluiu que aquelas em estágio de maior desenvolvimento (60 dias de colhida) comparada a de menor estágio de desenvolvimento (40 dias de colhida) apresentou maiores teores destes carotenóides. Um fator importante seria a observação, junto aos produtores, do correto estágio de maturação para a realização da colheita. Fator este que permitiria a oferta de couve mais rica neste elemento. No Gráfico 2 são apresentados os resultados obtidos para os teores de minerais nas amostras de couve obtidas no comércio em Sinop.

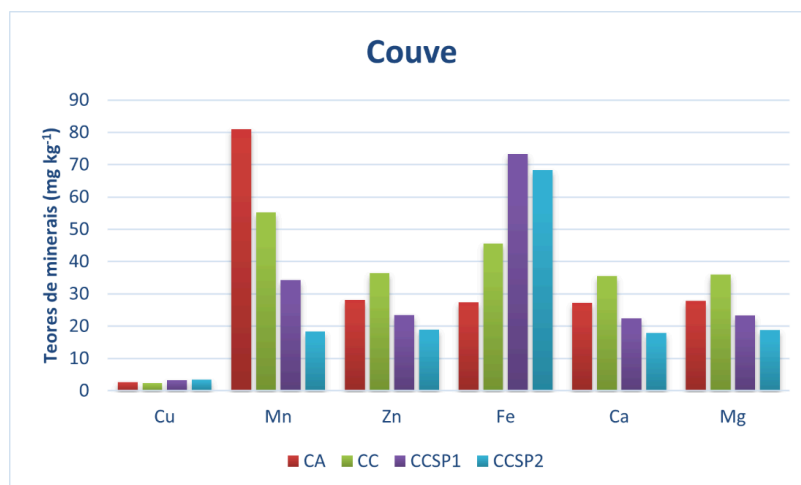


Gráfico 2. Teores de minerais em couve ofertadas em Sinop. Em que: Cobre – Cu; Manganês – Mn; Zinco – Zn; Ferro – Fe; Cálcio – Ca; Magnésio – Mg. CA - couve agroecológica proveniente de Sinop/MT; CC – couve convencional proveniente de Sinop/MT; CCSP1 – couve convencional proveniente de centros de distribuição em São Paulo (5 dias transcorridos até a análise); CCSP2 – couve convencional proveniente de centros de distribuição em São Paulo (11 dias transcorridos até a análise).

Com relação ao teor de minerais pode-se observar que para os elementos Zn, Ca e Mg, a couve convencional (CC) mostrou os maiores teores, seguido de CA, CCSP1 e CCSP2, respectivamente. Para o elemento Mn, a couve agroecológica (CA) apresentou os maiores teores, seguido de CC, CCSP1 e CCSP2, respectivamente. Os maiores teores de Fe foram observados em CCSP1, seguido de CCSP2, CC e CA. Os teores observados para Cu foram muito similares em todos os tratamentos. Estes resultados podem estar relacionados aos diferentes solos e sistemas de cultivo que os materiais analisados foram submetidos. Entretanto, não são conclusivos, uma vez que este é um estudo prospectivo e deve ser realizada coleta com material suficiente para proceder à análise estatística dos diferentes tratamentos. Para os teores de fósforo, foi verificada pequena variação entre os tratamentos, que mostrou os seguintes valores: 0,97 mg kg⁻¹ (CCSP2); 1,12 mg kg⁻¹ (CCSP1); 1,13 mg kg⁻¹ (CC) e 1,28 mg kg⁻¹ (CA).



Na Figura 1, são apresentadas as cromas obtidas das amostras de couve analisadas.

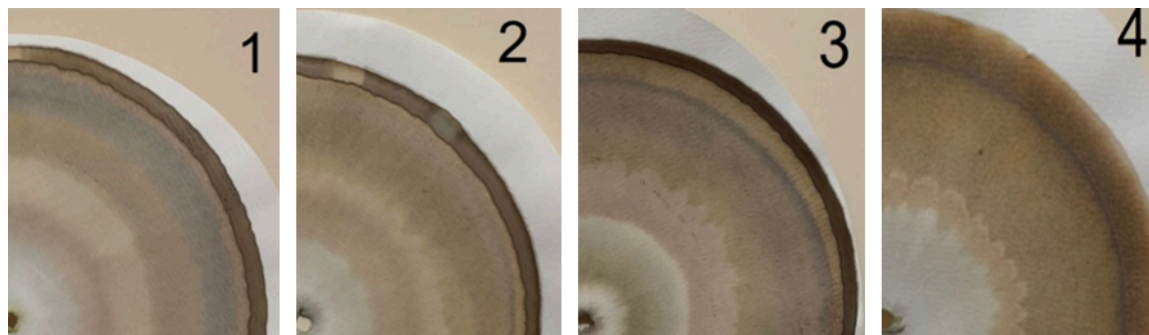


Figura 1. Cromatografia de Pfeiffer para couve. Em que: CCSP1 (1) – couve convencional proveniente de centros de distribuição em São Paulo/SP (11 dias transcorridos até a análise); CCSP2 (2) – couve convencional proveniente de centros de distribuição em São Paulo/SP (5 dias transcorridos até a análise); CA (3) – couve agroecológica proveniente de Sinop; CC (4) – couve convencional proveniente de Sinop/MT.

Pode-se observar que em 1 (CCSP1) houve pouca integração entre as regiões, demonstrando uma baixa vitalidade do material. Já as demais, 2 (CCSP2), 3 (CA) e 4 (CC) estas regiões se mostram mais integradas, caracterizadas pelas “ranhuras” ou “zig-zag” das cores. A região mais externa das cromas 3 e 4 se mostrou mais escura, indicando um maior teor de açúcares e antioxidantes.

O acesso a análises de solo dos diferentes materiais seria fundamental para se ter uma conclusão precisa sobre os teores dos compostos e minerais. Ainda é importante salientar que cultivos agroecológicos em estágio inicial de implantação, como os tratamentos deste estudo, podem apresentar teores de minerais mais baixos, pois a fertilidade do solo das áreas está em construção.

São escassos trabalhos científicos utilizando a cromatografia de Pfeiffer em alimentos, desta forma sua interpretação ainda se mostra como um fator a ser desenvolvido. Entretanto, é inegável seu potencial para contribuir para a interpretação de análises de solos e alimentos de forma integrada. Neste estudo foi realizada a análise apenas dos alimentos, entretanto seria fundamental, posteriormente, buscar os resultados integrados de áreas produtivas, seus solos e sua produção.

Conclusões

As concentrações de vitamina C na couve produzida na região de Sinop/MT, em sistema agroecológico e convencional, são maiores que aqueles provenientes de São Paulo/SP, indicando possível influência do tempo de viagem (*food miles*) até o



consumo final, em sua qualidade nutricional. Não foi observada diferença entre o local de produção para a variável beta caroteno.

A cromatografia de Pfeiffer é um método acessível para realização de investigações na área de qualidade de alimentos e apresenta grande potencial para desenvolvimento das análises nesta área.

Agradecimentos

Este trabalho foi possível pela parceria entre a Embrapa, a Faculdade de Sinop - UniFasipe e a Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT (Projeto Gaia – Rede de Cooperação para a Sustentabilidade). Agradecemos às famílias camponesas cooperadas da Cooperativa dos Produtores Agropecuários da Região Norte do Estado de Mato Grosso (Coopervia), - Cláudia/MT, por ofertarem alimentos agroecológicos em Sinop/MT.

Referências bibliográficas

EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. Contextualização da agricultura familiar em Mato Grosso - 2ª Oficina de concertação Estadual de Mato Grosso Integração Ensino – Pesquisa – ATER – Agricultura Familiar. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/documents/1354377/2109296/Documento+base+contextualiza%C3%87%C3%83O.pdf/247bf759-27f9-4b4e-afad-1aa6cabd18d4?version=1.0>, acesso em: 4 nov. 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; DE OLIVEIRA, S.A. (1997). **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed., Piracicaba: POTAFOS, 319p.

PILOM, L. C.; CARDOSO, J. H.; MEDEIROS, F. S. **Guia Prático de Cromatografia de Pfeiffer**. Embrapa Clima Temperado, 16 p. 2018.

PINHEIRO, S. **Cartilha da Saúde do Solo: Cromatografia de Pfeiffer**, Org. Juquira Candiru Satyagraha, p. 120, 2011. Disponível em: https://projetopampa.fld.com.br/modules/blog/datafiles/FILE_1EAF04-9AC0F7-5E3BD1-B9D F4A-B81FBD-67069B.pdf; acesso em: 05 abr. 2022.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in food**. 2001. Disponível em: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnacq929.pdf, acesso em: 4 nov. 2022.

ZANZINI, A.P.; OLIVEIRA, J.A.C.; COUTINHO, G.S.M.; ARAUJO, A.B.S.; BARROS, H.E.A.; ABREU, D.J.M.; VILAS BOAS, E.V.B.; CARVALHO, E.E.N. Bioactive compounds presente in kale (*Brassica oleracea* L.) at three stages of development and comparison of their antioxidante capacities. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4242/3540>, acesso em 4 nov. 2022.