

Influência da frequência e do tipo de onda do campo elétrico moderado na inativação de peroxidase e composição de compostos fenólicos de caldo de cana tratado via aquecimento ôhmico

NEGRUNI, Rafaela Erichsen; MERCALI, Giovana Domeneghini

Laboratório de Química de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), com produção estimada em, aproximadamente, 691 milhões de toneladas na safra de 2016/17. O caldo de cana contém vitaminas, minerais e compostos fenólicos em quantidades apreciáveis, além de enzimas endógenas como a peroxidase (POD), a qual é termorresistente e promove alterações indesejáveis na cor, textura, sabor, aroma e composição nutricional. O aquecimento ôhmico (AO), que se baseia na geração interna de energia no alimento pela passagem de corrente elétrica alternada aplicada através de eletrodos, permite um aquecimento rápido e homogêneo, mantendo as características sensoriais e nutricionais dos alimentos.

Objetivos: Avaliar a influência de diferentes frequências e tipos de onda durante a aplicação de AO na estabilidade dos compostos fenólicos e na inativação da POD do caldo de cana.

MATERIAIS E MÉTODOS

O tratamento térmico foi realizado com caldo de cana *in natura*, sob temperatura de $75 \pm 1^\circ\text{C}$ e agitação controlada. As frequências utilizadas foram de 10, 60, 10^3 , 10^4 e 10^5 Hz. Os tipos de onda avaliados foram pulsada, senoidal quadrada e triangular, todos com uma frequência fixa de 60 Hz. A célula e o aparato experimental utilizados para a realização dos experimentos é demonstrado na Figura 1. Experimentos realizados em triplicata.

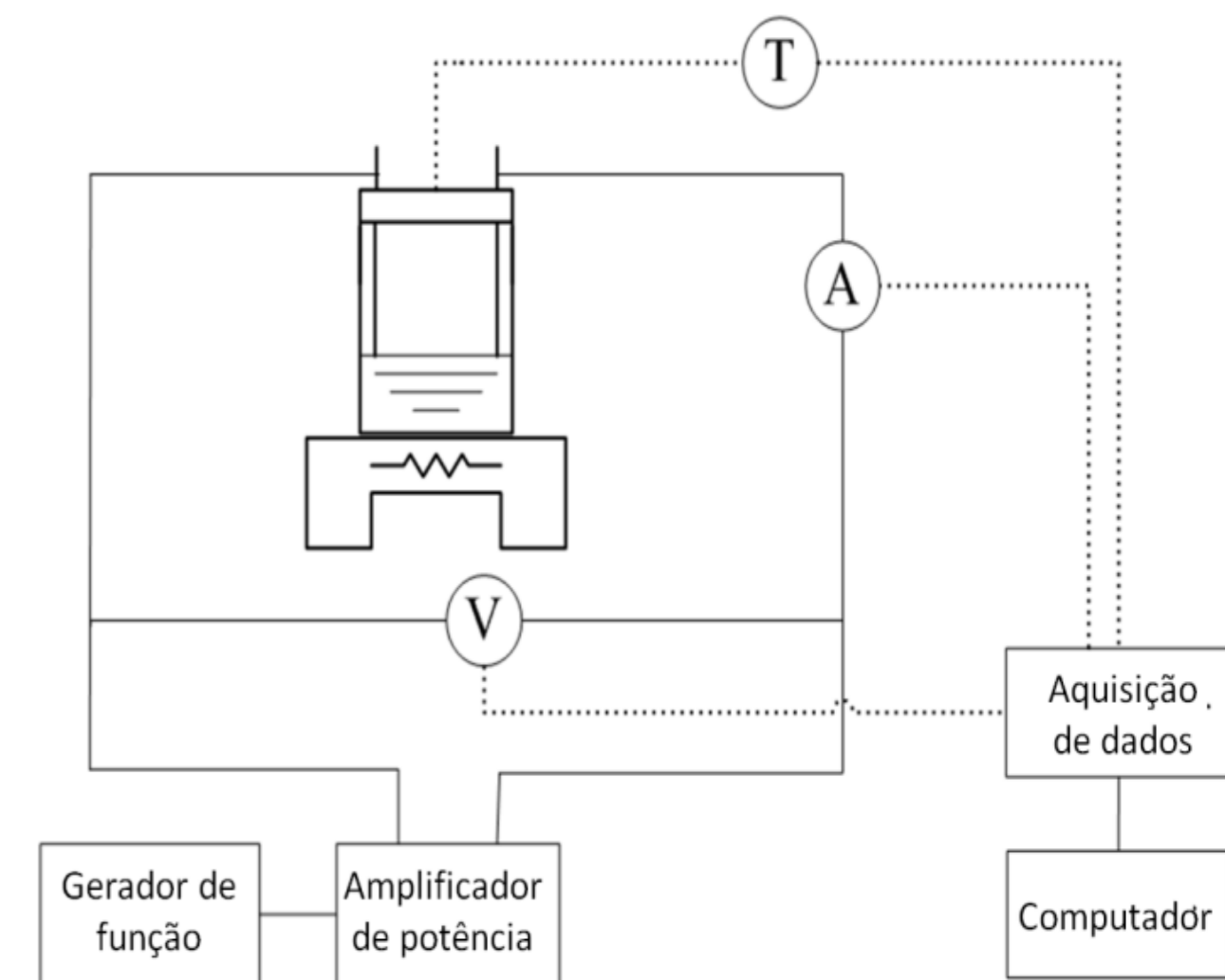
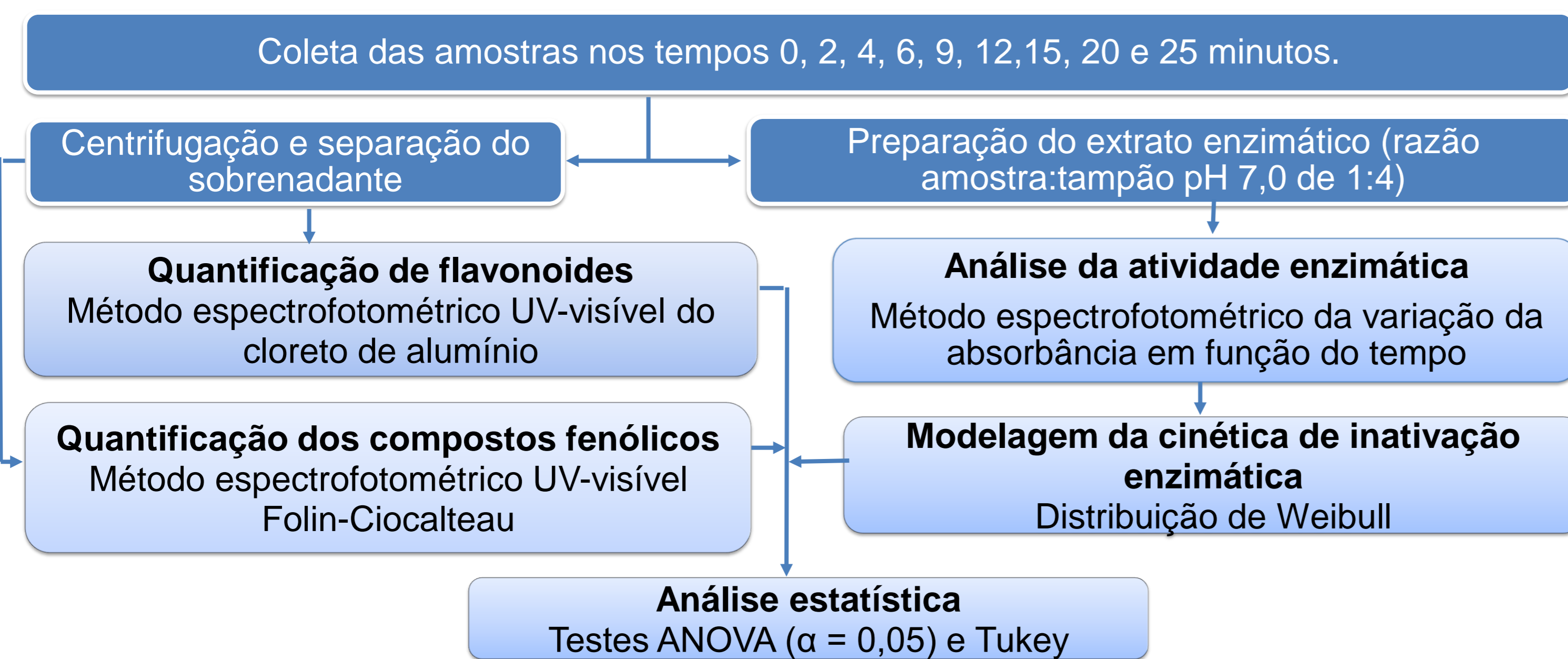


Figura 1 – Aparato experimental (T = sensor de temperatura; V = medidor de tensão e A = medidor de corrente elétrica).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas diferentes frequências e tipos de onda, após 25 minutos de tratamento térmico, foi obtida inativação enzimática máxima média de $67 \pm 3\%$. Houve menor degradação de compostos fenólicos nas frequências 10 e 60 Hz e na onda senoidal em comparação aos demais ensaios ($p < 0,05$).

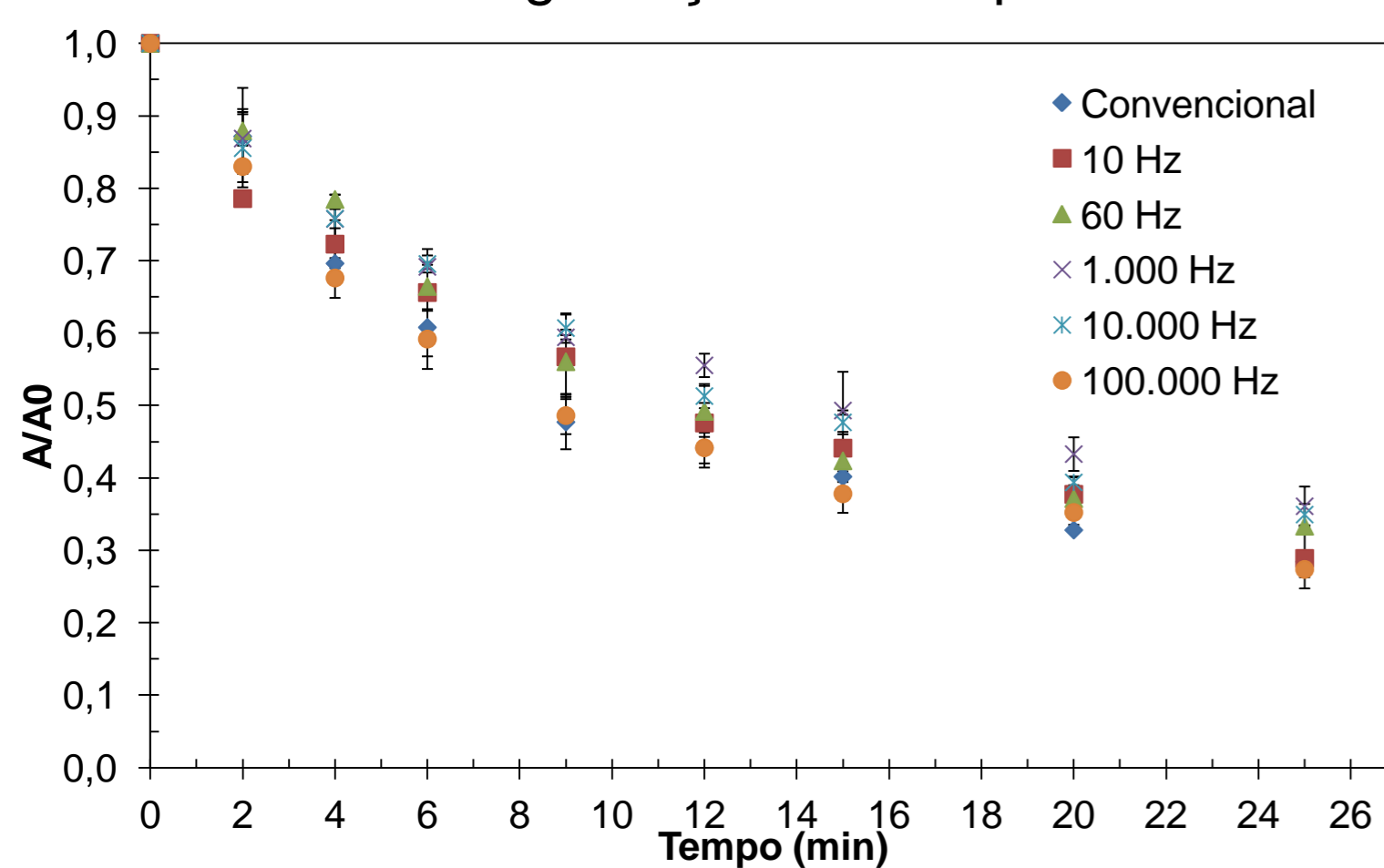


Figura 2 – Cinética de inativação enzimática com diferentes frequências

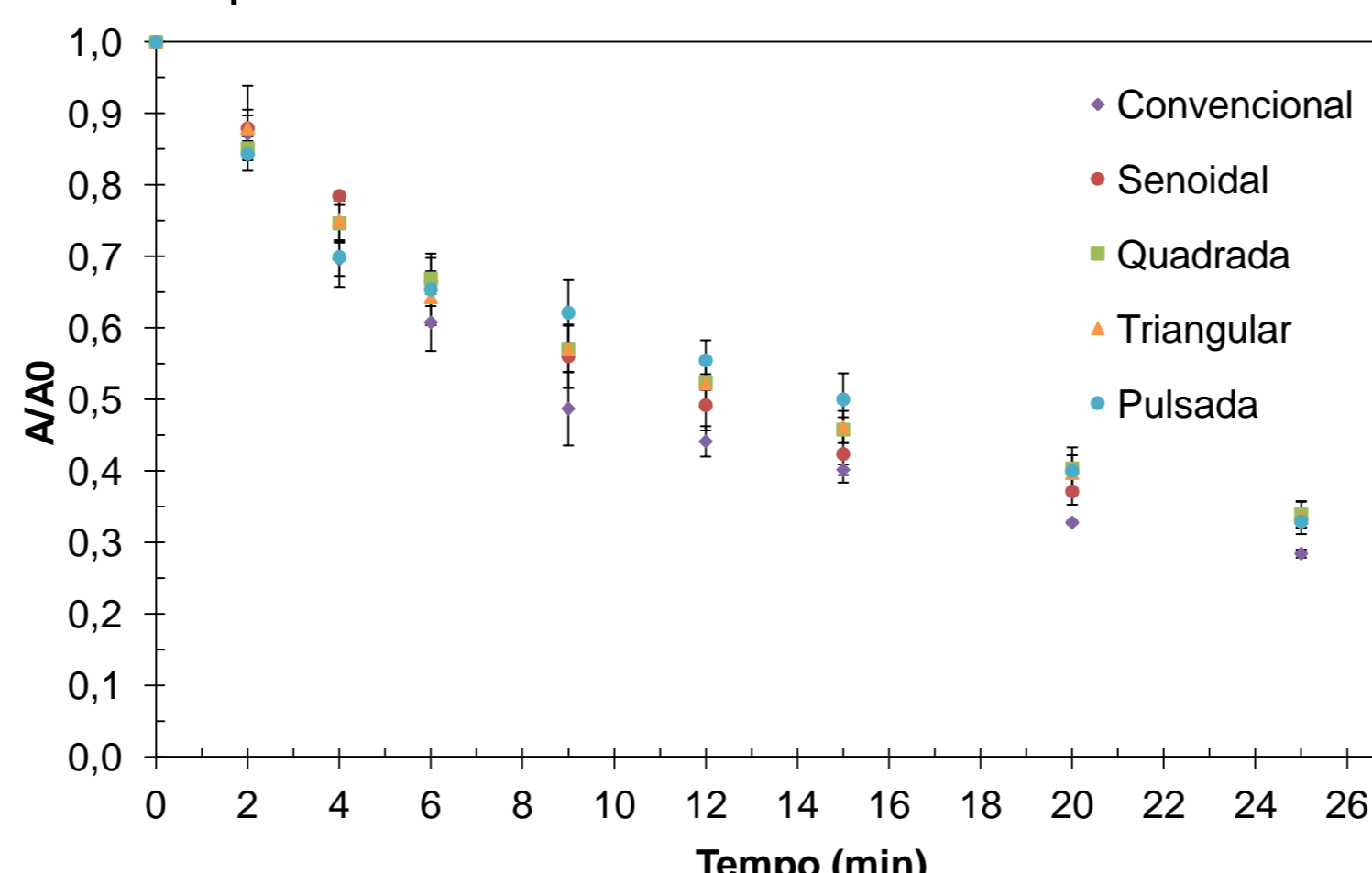


Figura 3 – Cinética de inativação enzimática com diferentes tipos de onda

Já a degradação de flavonoides totais foi menor a 10 Hz e com as ondas quadrada e triangular, obtendo-se a uma menor degradação do que no tratamento convencional. Além disso, não houve diferença de inativação enzimática entre o tratamento convencional e ôhmico, utilizando as diferentes frequências e tipos de onda ($p > 0,05$), indicando que os efeitos não térmicos não influenciam na taxa de inativação da peroxidase.

Tabela 1 - Degradação de fenólicos e flavonoides (frequências)

Tratamento (frequência)	Fenólicos totais	Flavonoides
	Degradação (%)	Degradação (%)
Convencional	39 ± 4	$46,1 \pm 0,5$
10 Hz	8 ± 3	23 ± 2
60 Hz	9 ± 2	$61,8 \pm 0,8$
1.000 Hz	23 ± 6	$67,8 \pm 0,3$
10.000 Hz	17 ± 2	61 ± 2
100.000 Hz	33 ± 3	70 ± 4

Tabela 2 - Degradação de fenólicos e flavonoides (tipos de onda)

Tratamento (tipo de onda)	Fenólicos totais	Flavonoides
	Degradação (%)	Degradação (%)
Convencional	39 ± 4	$46,1 \pm 0,5$
Onda senoidal	9 ± 2	$61,8 \pm 0,8$
Onda quadrada	33 ± 6	31 ± 3
Onda triangular	21 ± 5	33 ± 1
Onda pulsada	37 ± 3	49 ± 4

CONCLUSÕES

O AO, quando aplicado em altas frequências e com materiais de eletrodos adequados, é uma metodologia que pode ser usada na pasteurização de caldo de cana para aumentar a vida de prateleira do produto sem comprometer sua qualidade nutricional. Em baixas frequências, reações de despolimerização de compostos fenólicos podem estar ocorrendo, modificando a concentração dos mesmos no caldo de cana tratado ohmicamente.