

EXTRAÇÃO DE INULINA A PARTIR DE RAÍZES DE YACON EM FUNÇÃO DOS PARÂMETROS DE SECAGEM A VÁCUO E EXTRAÇÃO

MARIA AMÉLIA DE PAULA BALDY, RAFAEL AUGUSTUS DE OLIVEIRA, KIL JIN PARK
 FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA/ UNICAMP, CNPq

DIFUSÃO – SÓLIDOS SOLÚVEIS – PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

INTRODUÇÃO

Yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl.) é uma planta andina que tem raízes tuberosas de gosto semelhante ao de frutas e possui como carboidrato de reserva a inulina. O alto teor de água do yacon revela um produto perecível e estabelece uma curta vida de prateleira. A secagem aparece como uma alternativa para ampliar o período de armazenamento do produto e possibilitar sua utilização pela indústria durante a entressafra.

Para a utilização da inulina pela indústria é interessante que esta tenha características como estabilidade ao calor, emulsificação, espalhamento, textura. Essas características foram avaliadas através de um estudo reológico do material.

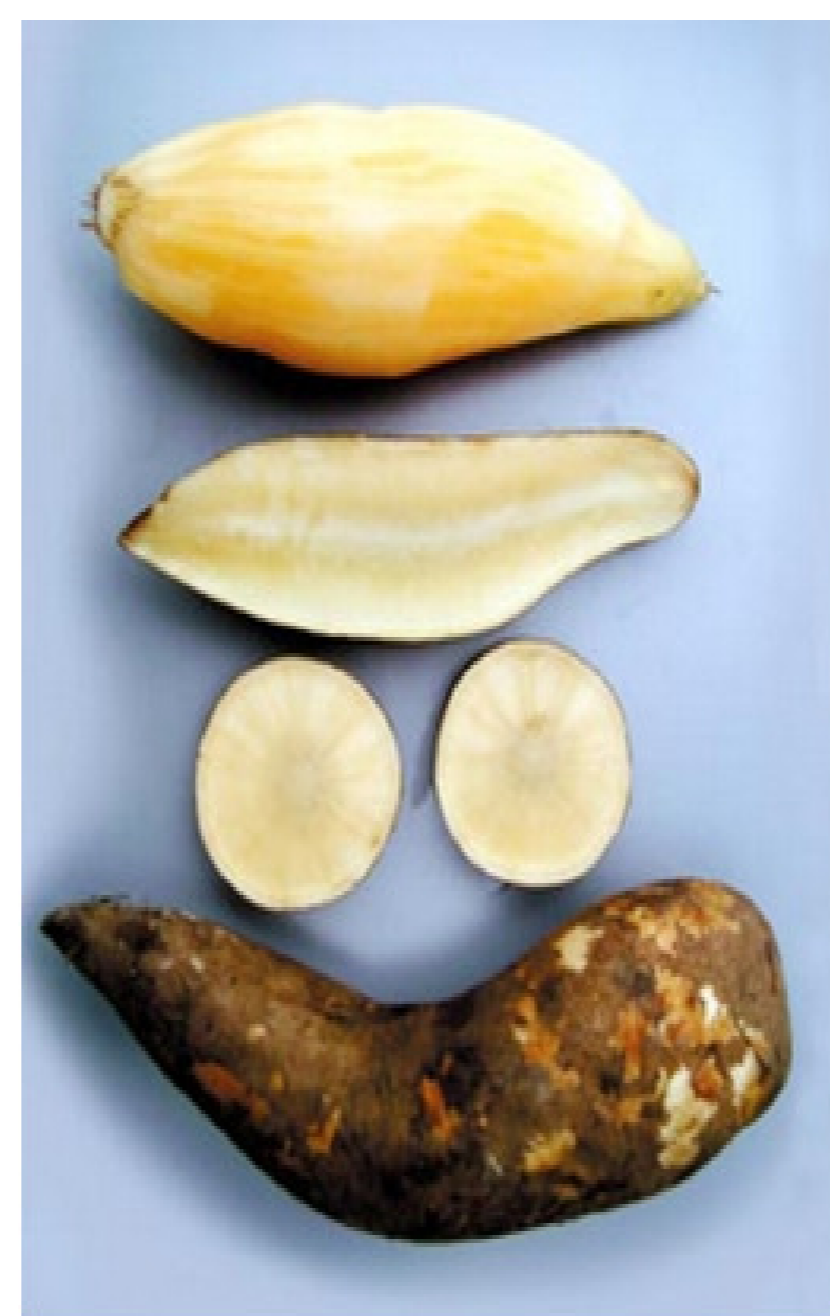


Figura 1: Yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl.)

METODOLOGIA

A partir do material seco resultante do trabalho, a extração de inulina foi realizada por difusão em água quente. Com os parâmetros ótimos de secagem a vácuo em função da quantidade de sólidos solúveis extraídos definidos por planejamento experimental e metodologia de superfície de resposta, foi realizada a secagem do material, nos melhores parâmetros definidos na etapa inicial do projeto, e em seguida fez-se a extração do material para a análise de inulina extraída.

Após a etapa de extração, foi realizada a concentração por evaporação do extrato até atingir a concentrações de 10, 15 e 20°Brix.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa inicial do trabalho, foram analisadas as variáveis temperatura e pressão negativa de secagem com o intuito de se determinar os melhores níveis dos parâmetros operacionais. Obteve-se uma equação relaciona esse parâmetros com a resposta (quantidade de sólidos solúveis extraídos) a partir dos resultados do planejamento experimental. Tendo-se o modelo matemático, é possível reproduzir a superfície de resposta e as curvas em nível correspondentes.

Tabela 1: Sólidos solúveis extraídos para planejamento experimental central composto.

Ensaio	Variáveis codificadas		Variáveis reais		Sólidos solúveis extraídos
	X _T	X _P	T [°C]	P [MPa]	
1	-1	-1	50	0,06	1,035
2	1	-1	90	0,06	0,591
3	-1	1	50	0,09	0,456
4	1	1	90	0,09	0,66
5	-1,41	0	41,7	0,075	0,645
6	1,41	0	98,3	0,075	0,729
7	0	-1,41	70	0,054	0,748
8	0	1,41	70	0,096	0,719
9	0	0	70	0,075	0,69
10	0	0	70	0,075	0,541
11	0	0	70	0,075	0,742

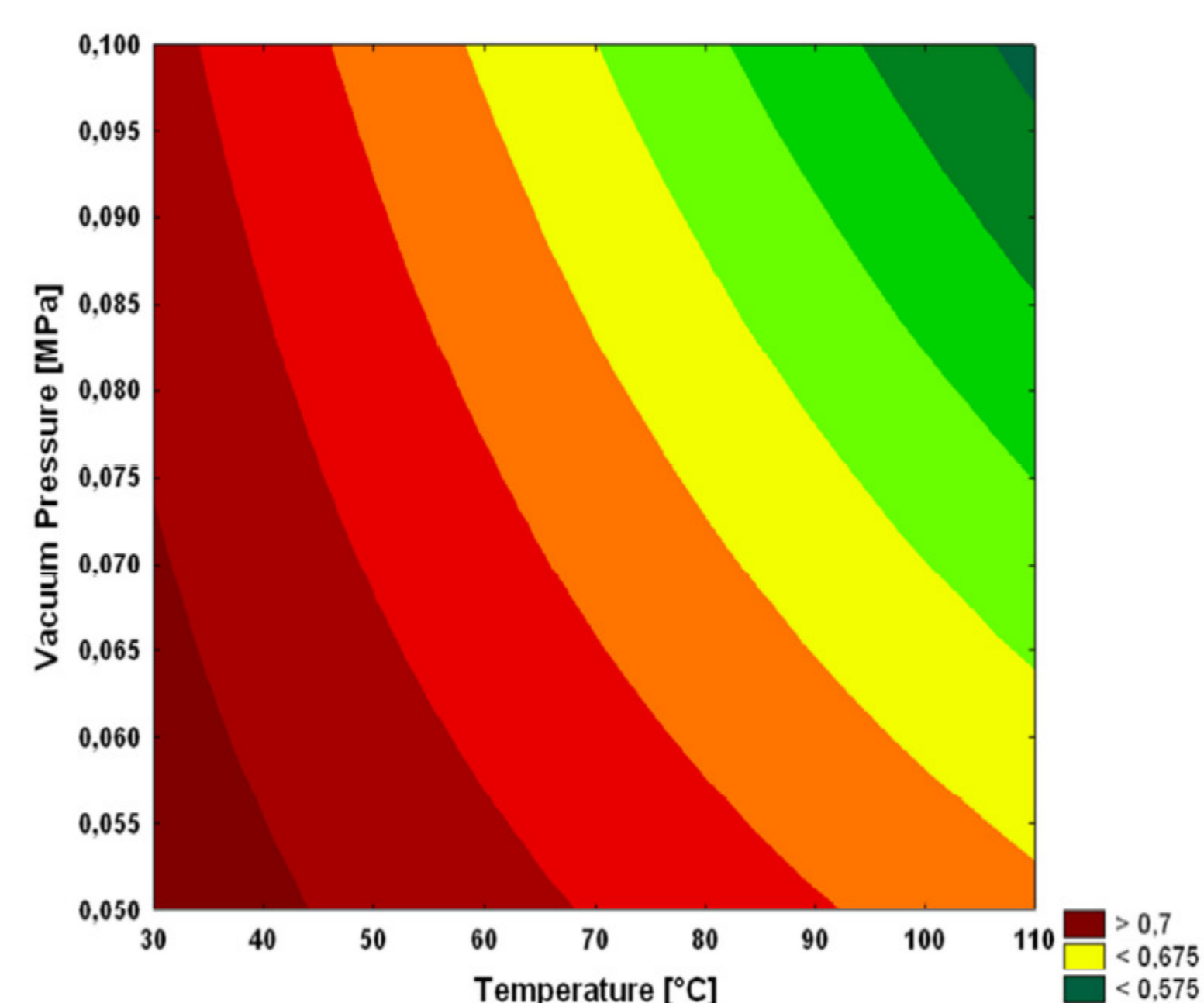


Figura 2: Curvas em nível dos sólidos solúveis extraídos em função da temperatura e pressão de vácuo na secagem.

Determinado os ponto ótimo quanto aos parâmetros de secagem, foram realizados ensaios utilizando estes valores operacionais. Quatro amostras foram utilizadas para avaliar o processo de secagem. A cinética de secagem em função do adimensional de umidade das amostras de yacon pode ser visualizada na Figura 3.

Tabela 2: Sólidos solúveis extraídos de amostras de yacon secas em estufa a vácuo.

Amostra	Brix [°]	Sólidos solúveis [%]
1	7,69	0,921
2	7,75	0,937
3	7,66	0,917
4	7,67	0,872
5	7,86	0,943
6	7,84	0,941
7	7,88	0,945
8	7,93	0,952
9	7,97	0,956
10	8,01	0,961
11	8,03	0,964
12	8,03	0,965
13	7,99	0,960
Média	7,87	0,941
DP	0,138	0,0257

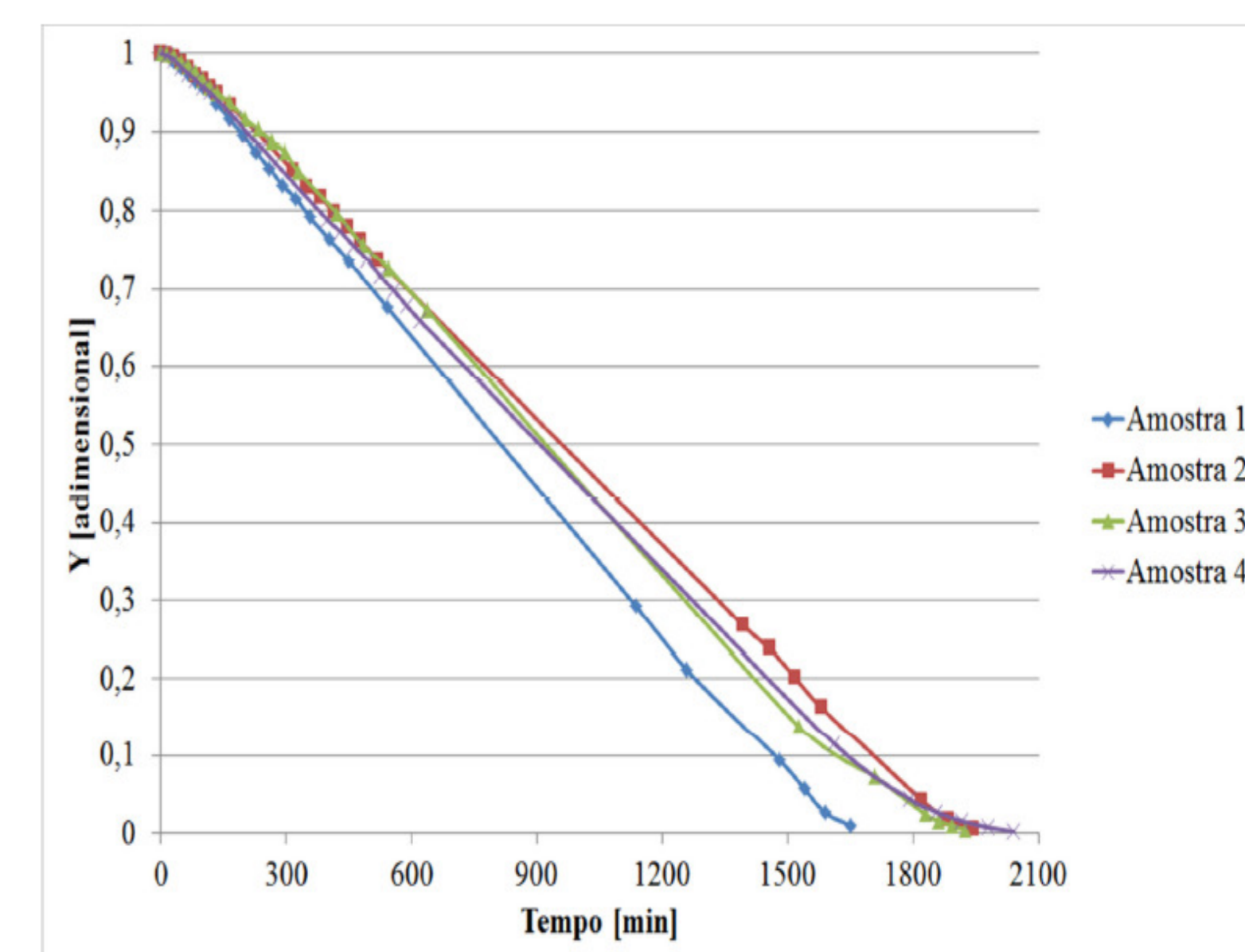


Figura 3: Cinética de secagem de raízes cubetadas de yacon em estufa a vácuo.

Com o material seco nas condições de máxima extração, diversas amostras foram submetidas ao processo de extração por difusão em água quente para a remoção dos frutooligossacarídeos presentes. As quantidades de sólidos solúveis obtidas são mostradas na Tabela 2:

Após a análise das curvas de escoamento dos extratos concentrados e respectivos ajustes matemáticos, foram encontrados os parâmetros da equação da Lei da Potência, viscosidade média e demais parâmetros, mostrados na Tabela 3:

Tabela 3: Viscosidade e parâmetros matemáticos para extratos concentrados de yacon.

	10°Brix	15°Brix	20°Brix
Viscosidade média [mPa.s]	52,0	45,0	32,6
Constante K	0,0181	0,0166	0,0275
Constante n	1,01	1,06	1,02
R ²	0,99	0,99	0,99
DMR [%]	0,013	0,010	0,013

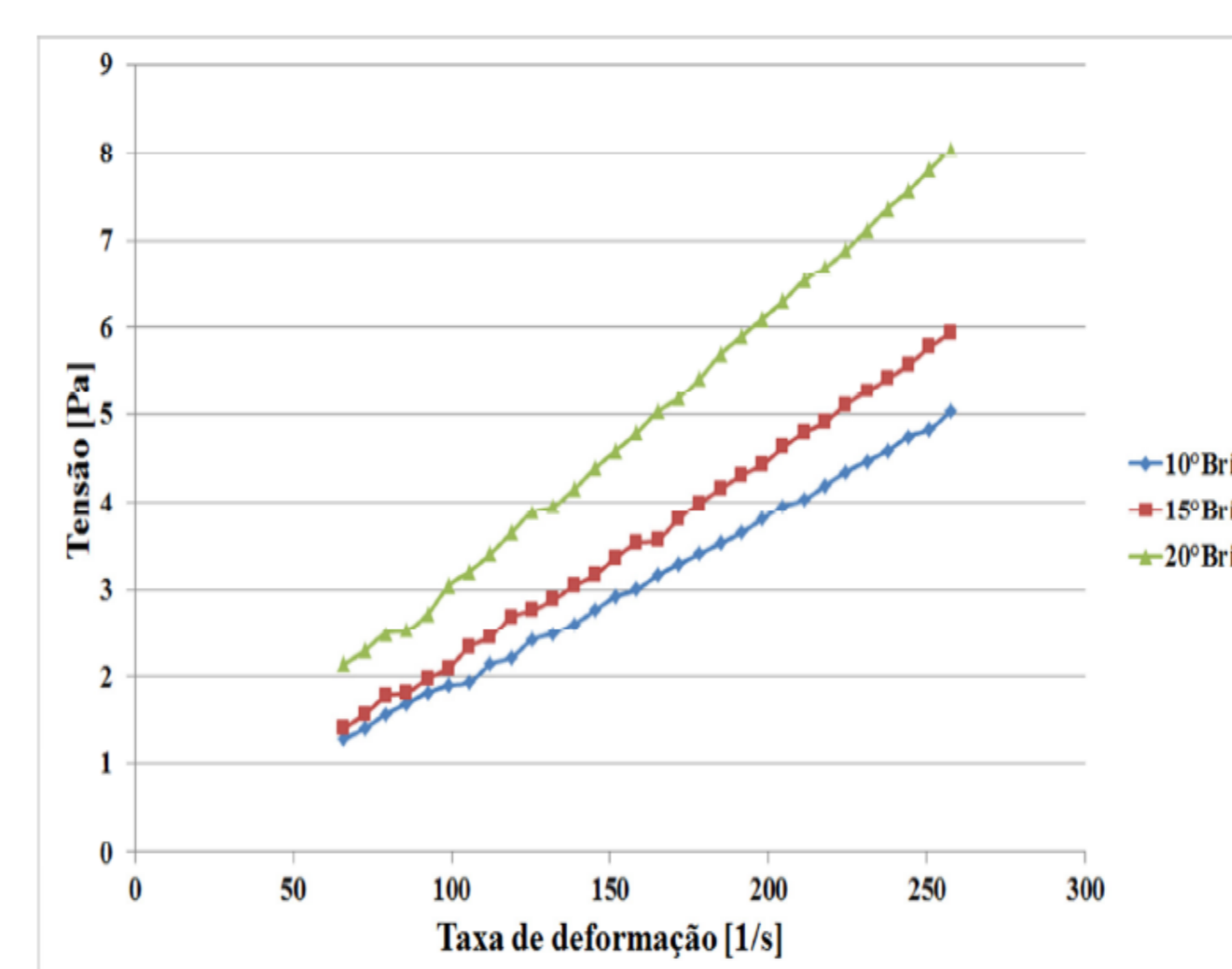


Figura 4: Curvas de escoamento dos extratos a diferentes concentrações.

Percebe-se que o fluido se comporta como fluido newtoniano, pois os valores correspondentes à constante n de todas as curvas são muito próximos a 1 (desvios menores que 6%). Pode-se visualizar o comportamento da tensão em função da taxa de deformação por meio da Figura 4:

CONCLUSÕES

Avaliando-se os parâmetros temperatura e aplicação de vácuo, constatou-se que o uso de altas temperaturas de secagem resultou em diminuição do tempo de secagem, porém não resultou em maiores quantidades de sólidos solúveis extraídos. A interação de pressão negativa e temperatura foi estatisticamente significativa para a extração de inulina, obtendo-se assim uma melhor concentração de sólidos solúveis a 40°C e pressão de 0,055MPa.

A análise reológica dos extratos concentrados de inulina de raízes secas de yacon possibilitou verificar o comportamento linear entre tensão e taxas de deformação. Nestas condições, os extratos se comportaram como fluidos newtonianos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, à FAPESP e à UNICAMP.