

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

1980-1

USO DE POLIFOSFATO EM CAUDAS DE LAGOSTAS

ANTONIO DIOGO LUSTOSA NETO

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Fortaleza - Ceará
Julho - 1980

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

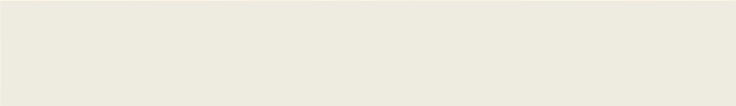
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L99u Lustosa Neto, Antonio Diogo.
 Uso de polifosfato em caudas de lagostas / Antonio Diogo Lustosa Neto. – 1980.
 31 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1980.
Orientação: Prof. Gustavo Hitzschky Fernandes Vieira.

1. Lagosta - Criação. I. Título.

CDD 639.2


GUSTAVO HITZSCHKY FERNANDES VIEIRA

Professor Assistente
- orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA

JOSE RAIMUNDO BASTOS

Professor Assistente
- Presidente -

NIVEA LOPES GINES

Fiscal do GEIPOA

VISTO

JOSE RAIMUNDO BASTOS

Professor Assistente

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

FRANCISCA PINHEIRO JOVENTINO

Professor Assistente

Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Gustavo Hitzschky F. Vieira pela sua amizade, compreensão e orientação que me foram dadas no decorrer deste trabalho.
- Aos amigos, Esmerino Magalhães, Norma, ' Perdigão, Ana Célia, pela sua cooperação.
- Ao colega de profissão, João Filho, pela ajuda na efetivação deste trabalho.
- A Ceará Pesca S.A. (CEPESCA), que nos ce deu as amostras.
- Ao Laboratório de Ciências do Mar (LABOMAR) que contribuiu cedendo suas instalações.

USO DE POLIFOSFATO EM CAUDAS DE LAGOSTAS

Antonio Diogo Lustosa Neto

INTRODUÇÃO

A exploração de lagostas no Ceará, desde a sua implantação em moldes industriais, tem proporcionado a geração de um apreciável montante de divisas para o Estado. Apesar da indústria pesqueira nordestina contribuir em menos de 20% na produção nacional é no entanto, a que participa com maior percentual de divisas, graças à exportação de caudas de lagosta e filê de pargo. A perspectiva da lagosta em gerar divisas está aquém de sua real potencialidade, posto que sua cotação não tem sofrido acréscimo correspondente a aquele ocorrido em lagostas produzidas por outros países, recaindo na tecnologia de produção o principal motivo deste fato. Uma alternativa para melhorar o produto é o uso de tripolifosfato.

O uso de polifosfato, amplamente empregado em filês de pargo com sucesso, tem a finalidade de evitar a exsudação de água (drip) durante o descongelamento, mantendo o produto com características de um produto "in natura". Esta propriedade do polifosfato em reter água, reflete-se também diretamente na economia da indústria, pois evita que a mesma ao exportar o produto adicione mais peso do que aquele estabelecido, a fim de compensar o peso perdido pelo descongelamento.

No processamento da lagosta a adição de sais de polifosfato é bastante importante, pois o mesmo minimiza as perdas sofridas durante o descongelamento, pois tais perdas de líquido (drip) comprometem a qualidade do produto, acarretando uma perda de peso e alterando o sabor e a textura.

A ação dos sais de polifosfato, reduzindo o líquido de descongelamento, está relacionado com a formação de

uma ligação mais firme entre a água do tecido muscular e os constituintes das proteínas.

No presente momento, o equivalente a cerca de 3,5 bilhões de libras por ano de elemento de fósforo está sendo adicionado em alimentos para vegetais e animais nos U.S.A.. Destes, 92% vão para a nutrição dos vegetais e 7% estão na nutrição de animais domésticos; o restante de 1% está sendo adicionado em alimentos humanos (Van Wazer, 1969). Os fosfatos adicionados para a alimentação humana no Canadá e U.S.A., não são praticamente empregados em seu valor nutritivo inerente, mas são usados para mudança de propriedades como a textura, consistência, uniformidade e aparência do produto alimentar. Os fosfatos têm mostrado particularmente adequados em modificar as propriedades dos alimentos. (Van Wazer, 1969).

As caudas de lagostas congeladas tendem a ser secas, fibrosas e relativamente sem gosto. Estes problemas podem ser corrigidos com um tratamento de imersão em solução de polifosfato, antes do congelamento. Este tratamento apresenta uma lagosta succulenta, saborosa e de bom preço para exportação (Mahon, Schallamb and Brotsky, 1971).

Pesquisas feitas com diferentes fosfatos (Hexa - meta-fosfato de sódio e tripolifosfato de sódio), usando carne crua de camarão em imersão e posterior congelamento, teve como resultado uma retenção de água no tecido do camarão e uma absorção de fósforo de 0,25%. Isto não afetou as suas características organolépticas, mas houve uma melhoria na estabilidade do produto durante a estocagem, bem como uma melhoria na textura e sabor (Sharma and Seltzer, 1977).

Filês de bacalhau tratados por imersão em solução de tripolifosfato e armazenados a -12°C , mostraram resultados semelhantes em termos de proteína extrátil e lipídeos, àqueles não tratados. Entretanto, os filês tratados apresentaram um rendimento superior tanto para os filês congelados quanto para os descongelados, atribuindo-se isto a uma maior retenção de água pelas células (Dyer, Brockerhoff, Hogle e Fraser, 1963).

O consumo de fósforo e sódio e as mudanças de peso em pequenas amostras de músculo de bacalhau (Gadus morhua)

imersos em solução de tripolifosfato de sódio tem sido moderado. Estes parâmetros foram estudados em função da concentração da solução para um tempo de imersão de dois minutos. Os cálculos mostram que o adicional de sódio e fósforo no músculo após imersão, congelamento e degelo está na mesma proporção como na solução, indicando que a molécula de $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ (Tripolifosfato de sódio) permaneceu intacta durante o processo sobre as condições usadas (Sutton & Ogilvie, 1967).

Dois métodos de laboratório usados para determinar o degelo do drip foram comparados. O método no qual as amostras são descongeladas numa temperatura de 3 a 5°C, não permitindo o contacto entre o exsudato de água (drip) e o pescado, e outro método em que o produto é imerso na água, na qual as amostras são descongeladas num recipiente de plástico numa temperatura de 20 a 21°C. Ambos os métodos mostraram que o tratamento com polifosfato reduz o degelo do drip, mas o segundo método mostrou uma grande percentagem de redução (Chalker and MacCallum, 1964).

A formação excessiva do exsudato de água (drip) origina sérias perdas. Do ponto de vista econômico, o exsudato de água (drip) cria uma retração da carne e perdas consideráveis. No plano da qualidade, ele afeta desfavoravelmente, o aspecto, a textura e o paladar dos produtos. É ainda a causa de perdas de substâncias nutritivas sempre que o líquido exsudato (drip) não é consumido com o pescado. Há, pois, o maior interesse em reduzir ao mínimo a formação do exsudato de água (drip) em todas as fases do tratamento do pescado (Miyauchi, 1965).

O presente trabalho trata de determinar a que nível o uso do polifosfato retém água no músculo da lagosta, assim como as condições ótimas do emprego de polifosfato nas caudas das mesmas. Visa também oferecer subsídios indispensáveis na determinação da concentração ideal de polifosfato, capaz de manter um residual de fósforo no músculo de lagosta em níveis permitido pelo Serviço de Fiscalização Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado na execução deste trabalho, constou de caudas de lagostas Panulirus argus (LATREILLE), oriundas das indústrias de pesca de Fortaleza (Ceará - Brasil), durante o período de março a junho de 1980.

As caudas foram coletadas no momento do desembarque, sendo em seguida acondicionadas em isopor com gelo e transportadas para o laboratório.

Em laboratório as lagostas foram pesadas, evisceradas, lavadas e novamente pesadas, antes de serem imersas em solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4) e água destilada (controle).

A solução de fosfato de sódio foi preparada com antecedência estocada a uma temperatura de aproximadamente, 5°C .

Nos diversos experimentos as lagostas eram imersas em duplicatas, o mesmo ocorrendo para o controle que se constituiu da imersão de lagostas em água destilada.

Após a imersão as caudas foram pesadas, em seguida, embaladas em folhas de polietileno e congeladas a -20°C .

As caudas congeladas foram pesadas e posteriormente descongeladas por um período de três horas, sendo o drip recolhido em uma proveta graduada de 25ml. Então nova pesagem foi realizada com as lagostas descongeladas.

Do músculo das lagostas descongeladas foram pesadas 10g, adicionando-se 50ml de água destilada, homogeneizando-se durante 2 (dois) minutos em desintegrador VIRTIS "45". Neste extrato foi determinado pH em potenciômetro Methrom.

Ainda no músculo foi determinado o teor de fósforo (P) em três partes do músculo da cauda, ou seja, a parte externa, a parte central e a parte anterior, pelo método espectrofotométrico do azul de molibidênio (Fiske, 1925).

No exsudato foram determinados os teores de proteínas e de fósforos, bem como determinado o valor do pH em potenciômetro Methrom.

Os diversos experimentos se constituíram de:

Experimento I - imersão de lagostas em solução de Na_3PO_4 nos pHs 6,7,8,9 e 11,5; durante um período de 2 horas à temperatura de 5°C .

Experimento II- imersão de lagostas em solução de Na_3PO_4 nas concentrações de 0% (controle), 5%,7% e 9%, pH 8, durante um período de 2 horas à temperatura de 5°C .

Experimento III- imersão de lagostas em solução de Na_3PO_4 (fosfato de sódio) a 9% em água destilada, com pH 8, durante um período de 1 (uma) hora, 2 (duas) horas e 30 minutos e 3 (três) horas, pH 8, durante um período de 2 (duas) horas à temperatura de 5°C .

Experimento IV - Igual ao III, entretanto o número de lagostas imersas em solução de Na_3PO_4 (fosfato de sódio) foi de 10, sendo as 3 imersas em água destilada. O congelamento foi efetuado somente com o filé da lagosta, preparada, desprovida da carapaça.

Os dados posteriores são referentes aos filés congelados.

Todos os rendimentos foram calculados em relação aos pesos das caudas de lagostas após evisceração.

O fluxograma do processo empregado para elaboração de caudas de lagostas congeladas com o uso de polifostato é mostrado na fig. 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados sobre a troca de peso e em termos absolutos percentuais do músculo de lagosta submetidos a imersão em solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4) a 5%, são mostrados nas (TABELA I e fig 1). Observa-se que com exceção da solução com pH 6, todas as outras mostraram ser superior no aumento de peso de cauda de lagosta, quando comparada ao controle. Entretanto, foi a solução de Na_3PO_4 a 5% em pH 8 que mostrou-se mais eficiente. A incorporação de peso ao material é feita mediante a absorção de água e dos sais contidos no meio que emergiam as lagostas. Sais com anions polivalentes são mais efetivos quanto ao poder de reter água nas células (Hamm, 1956).

A quantidade de "drip" em termos percentuais, foi maior para as caudas que foram imersas em água destilada, sendo que a menor perda ocorreu nas caudas tratadas em solução de Na_3PO_4 a pH 8 (TABELA II e fig 2).

Tanto o pH do exudato quanto o pH do músculo das caudas tratadas, não diferiam muito para o pH das lagostas controle, com exceção daquelas caudas imersas em solução de pH 11,5. Estes resultados mostraram que o tratamento de cauda de lagosta em solução de Na_3PO_4 até pH 9, não altera significativamente o pH normal do músculo.

A diminuição do exudato após descongelamento no tratamento do pescado em solução de fosfatos, já tem sido observado por vários pesquisadores (Sutton & Ogilve, 1968; Manohar *et. al.*, 1973; Brockerhoff, 1964).

Observou-se que a perda de peso após evisceração variou de 1,1% a 4,8% sendo esta grande diferença atribuída a pouca prática do operador. Em todos os experimentos este fato ocorreu. Após o tratamento o percentual de ganho de peso variou de 1,8% a 4,4%, sendo que a média maior de perda de peso ocorreu nas caudas imersas em solução a 7% e 9% de Na_3PO_4 . Fato semelhante ocorreu após o congelamento, sendo que após o descongelamento a perda de peso foi menor também nestas duas soluções.

A influência da concentração da solução de Na_3PO_4 sobre caudas de lagostas é mostrada na (TABELA III e fig 3).

O percentual de exudato foi mais baixo para as caudas imersas em solução de Na_3PO_4 quando comparadas ao controle, entretanto não houve diferença significativa para as lagostas tratadas com fosfato de sódio (TABELA IV e fig 4), o pH do exudato e do músculo foram semelhantes em todas as amostras.

O percentual do exudato e o peso do músculo são claramente dependentes da concentração da solução de tripolifosfato. A perda de exudato é mais alta nos pescados não tratados, sendo isto uma reflexão das trocas das propriedades bioquímicas do músculo (Sutton & Ogilve, 1968).

A tabela V e figura 5 mostram que há uma correlação entre o tempo de imersão e o ganho de peso das caudas. Entretanto parece que após 150 (cento e cinquenta) minutos de imersão não é mais significativa a penetração da solução nas caudas, podendo-se por conseguinte, eleger-se este tempo como o melhor para o tratamento de caudas de lagostas em solução a 9% de Na_3PO_4 . Neste tempo houve maior ganho de peso tanto após a imersão quanto em lagostas após congelamento, sendo que após o descongelamento a menor perda de peso ocorreu nas caudas imersas por 3 horas.

Inexplicavelmente a menor perda de exudato ocorreu nas caudas de lagostas imersas por 1 hora, sendo que durante as demais horas o percentual foi mais ou menos constante (TABELA VI e fig 6). O pH do exudato e do músculo foram semelhantes em todos os tempos, inclusive com controle que representaria o pH normal do músculo.

Na tabela VII são mostrados os resultados do tratamento de caudas de lagostas com solução de fosfato de sódio a 9% durante um período de imersão de 150 (cento e cinquenta) minutos. O controle mostrou após imersão uma média de ganho de peso em tronco de 2,3% enquanto para as caudas tratadas o acréscimo médio de peso foi de 4,2%. Após o congelamento a perda de peso foi mais atenuada nas caudas tratadas.

O percentual do exudato foi bem mais elevado nas caudas de lagostas não tratadas (TABELA VIII), comprovando

a eficiência do fosfato na retenção de água dos tecidos. No que diz respeito ao pH, foi mais ou menos constante para todos os exsudatos.

Os níveis de fósforo do exsudato (TABELA VIII), variam de 0,09% e nas caudas sem tratamento para o máximo de 0,29% em caudas imersas em solução a 9% de Na_3PO_4 .

O nível máximo de fósforo atingido está aquém do limite permitido pela fiscalização federal que é de 0,5%.

Quanto ao teor de proteína, este apresentou-se mais elevado no exsudato oriundo de caudas não fosfatadas (TABELA VIII), indicando que o tratamento com Na_3PO_4 , além de reter água nos tecidos evita, em consequência, uma grande perda de proteína por descongelamento. Isto favorece a manutenção das finalidades nutritivas do produto, proporcionando uma melhor textura e sabor.

A absorção da solução de Na_3PO_4 por caudas de lagostas é feita principalmente através dos tecidos externos oriundo do descabeçamento e pelo orifício deixado por ocasião da evisceração. A distribuição dos fósforos nas caudas tratadas (TABELA IX) mostra o teor mais elevado nos tecidos externos e na parte anterior, sendo mais baixo na parte central.

CONCLUSÕES

- 1 - As lagostas tratadas com solução de fosfato de sódio em pH 8 foram as que apresentaram maior eficiência da retenção de água e consequentemente, no ganho de peso.
- 2 - As lagostas imersas em concentrações de Na_3PO_4 a 7 e a 9% foram as que apresentaram melhor rendimento quando comparadas com outros tratamentos.

- 3 - A penetração da solução de Na_3PO_4 nas caudas, se mostrou mais significativa no tempo de imersão de 150 (cento e cinquenta) minutos.
- 4 - As caudas de lagostas tratadas em solução a 9%, pH 8 e tempo de imersão de 150 (cento e cinquenta) minutos apresentaram acréscimo médio de peso de 4,2%, bem superior ao controle que foi de 2,3%.
- 5 - O pH do exudato e do músculo de lagostas tratadas com solução de Na_3PO_4 , apresentou resultados semelhantes ao pH do controle.
- 6 - As lagostas não tratadas apresentaram um percentual do exudato bem mais elevado que as lagostas tratadas.
- 7 - O acréscimo de fósforo no músculo da lagosta, oriundo dos tratamentos usados, está aquém do padrão exigido pela Inspeção Federal que é de 0,5%.
- 8 - O teor de proteína foi bem mais elevado no exudato proveniente de caudas não tratadas (controle).
- 9 - O fósforo ocorreu em menor concentração na parte central ou mediana da lagosta, tanto para as amostras controle como para as amostras tratadas em solução de fosfato de sódio.

SUMÁRIO

Atualmente as lagostas exportadas pelas indústrias de pesca, deixam muito a desejar, quando se fala em gerar divisas para o país. Pois a sua real potencialidade em termos de tecnologia de produção ainda não foi muito explorada.

A lenta valorização deste produto é consequência, do pouco progresso tecnológico que tem ocorrido na sua industrialização.

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Ciências do Mar (LABOMAR), e teve como objetivo a apresentação de subsídios relacionados com o ganho de peso das caudas tratadas com fosfato de sódio (Na_3PO_4).

A matéria prima coletada em indústrias de pesca de Fortaleza (Ceará-Brasil), constou de lagostas da espécie Panulirus argus (LATREILLE).

Em laboratório as lagostas eram pesadas, evisceradas e novamente pesadas.

Em seguida foram submetidas aos referentes tratamentos:

- I - Imersão de caudas de lagostas em solução de Na_3PO_4 a 5% em pH de 6,7,8,9 e 11,5, por duas horas à temperatura de 5°C .
- II - Imersão de caudas de lagostas em solução de Na_3PO_4 nas concentrações de 5,7 e 9%, em pH 8, durante duas horas à temperatura de 5°C .
- III - Tratamento de caudas de lagostas em solução de Na_3PO_4 a 9%, pH 8, variando o tempo de 1 hora, 2 horas e 30 minutos e 3 horas de imersão, à temperatura de 5°C .
- IV - Tratamento de caudas de lagostas em solução de Na_3PO_4 a 9%, pH 8, durante 150 (cento e cinquenta) minutos de imersão à temperatura de 5°C .

Em todos os tratamentos havia um controle que se constituía da substituição da solução de fosfato por água destilada.

A solução de fosfato de sódio a pH 8, na concentração a 9% e em tempo de imersão de 150 (cento e cinquenta) minutos, foi a que proporcionou um aumento mais significativo nas lagostas, bem como promoveu uma maior retenção de água, verificada pelo percentual do exsudato, em cada experimento.

O pH do músculo e do exsudato foi semelhante para lagostas tratadas e não tratadas, com exceção daquelas imersas em solução de Na_3PO_4 a 11,5%.

O teor de fósforo (P), em todos os experimentos, atingiu a níveis inferiores a 0,5%, limite permitido pela fiscalização.

O teor de proteína foi mais elevado para os exudatos de lagostas não tratadas.

BIBLIOGRAFIA

C

- CHALKER, D. A. and MacCallum, W.A. - 1965 - Studies on the quality of Newfoundland cool. II - Thaw - drip in polyphosphate - treat and untreated fillets, J. Fish. Res. Bd. Canada, 22 (3) : 783 - 791 pp.
- DYER, W.J., Brockerhoff, H., Hoyle, R.J. and Fraser, D.I. - 1964 - Polyphosphate treatment of frozen cod. I - Protein extractability and lipid hidrolysis, J. Fish. Res. Bd. Canada, 21 (1): 101 - 106pp.
- FISKE, C.A. and I. Subbarow - 1925 - The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem. 66: 375 pp.
- HAMM, R. - 1960 - Post-mortem changes in meat hydration in Biochemistry of meat hydration, Ed. Chemie, Kulmbach , Germany.
- MAHON, J. H.; Schlamb, K. and Brotsky, E. - 1971 - General Concepts Applicable to the Use of Polyphosphates in Read Meat, Poultry, and Seafood Processing in Symposium : Phosphates in Food Processing, Ed. Deman, J. M. and Melnychyn, P. Avi Publishing Co., Inc, Westport, CT.
- MANOHAR, S.V. , Rigby, D.L. and Dugal, L. C. - 1973- Effect of sodium tripolyphosphate on thaw drip and taste of fillets of some freshwater fish. J. Fish. Res. Bd. Canada, 30(5): 685-688pp.
- MIYAUCHI, D.T. - 1965 - Fatores concorrentes na formação do exudato no peixe, Conservas de Peixes, XX (236): 17-20pp
- SHARMA, S. C. and Seltzer, E. - 1979 - Effect of phosphates on the physicochemical characteristics of freeze-dried shrimp, Journal of food science, New Brunswick, N. J., 44(1): 177-180pp

SUPTON, A.H. and Ogilvie, J.M. - 1968 - Uptake of sodium and phosphorus, and weight changes in prerigor cod muscle dipped in sodium tripolyphosphate solutions , J. Fish. Res. Bd. Canada, 25(7): 1475-1484pp.

VAN WAZER, J. R. - 1971 - Chemistry of the Phosphates and Condensed Phosphates in Symposium :Phosphates in Food Processing, Ed. Deman, J. M. and Melnychyn, P. Avi Publishing Co., Inc. Westport, CT.

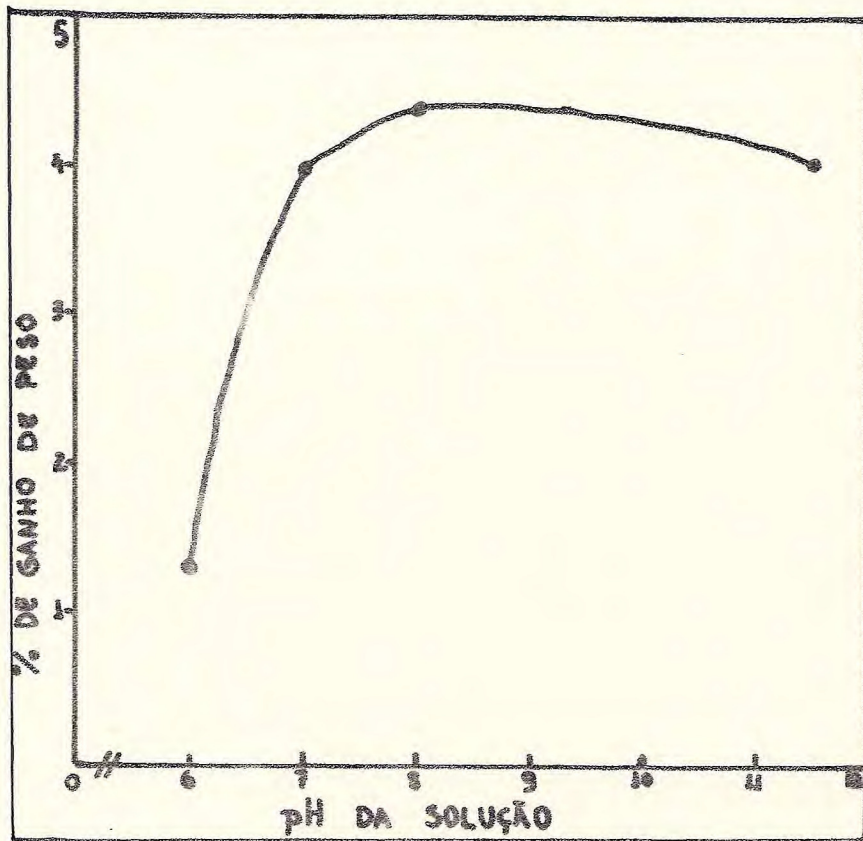


FIGURA 1

- Percentual de ganho de peso de caudas de lagostas imersas em solução de Na_3PO_4 a 5%, com variação de pH, durante 2 horas a uma temperatura de 5°C .

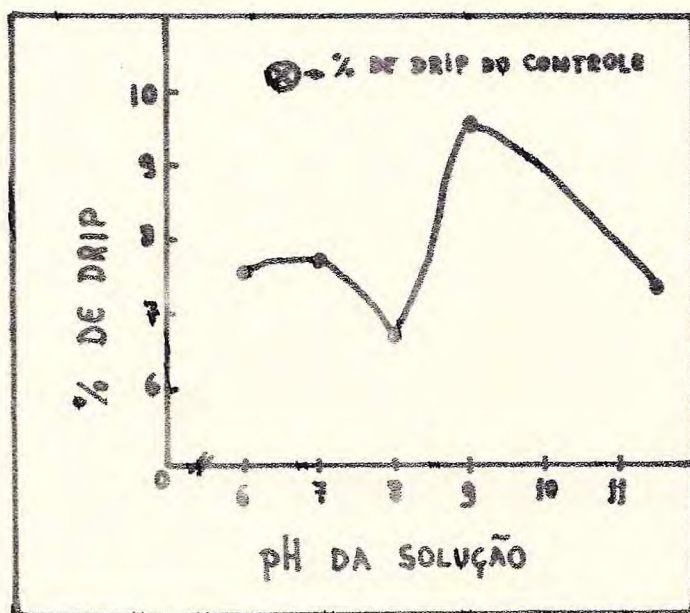


FIGURA 2

- Percentual de drip oriundo das caudas de lagostas imersas em solução de Na_3PO_4 a 5%, com variação de pH, durante 2 horas a uma temperatura de 5°C .

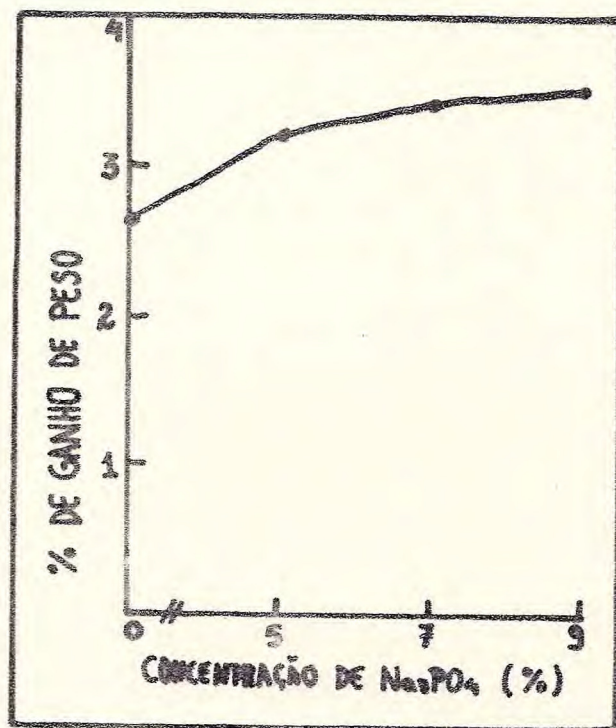


FIGURA 3

- Percentual de ganho de peso de caudas de lagostas imersas em solução de Na_3PO_4 , com variação nas concentrações, durante 2 horas a uma temperatura de 5°C .

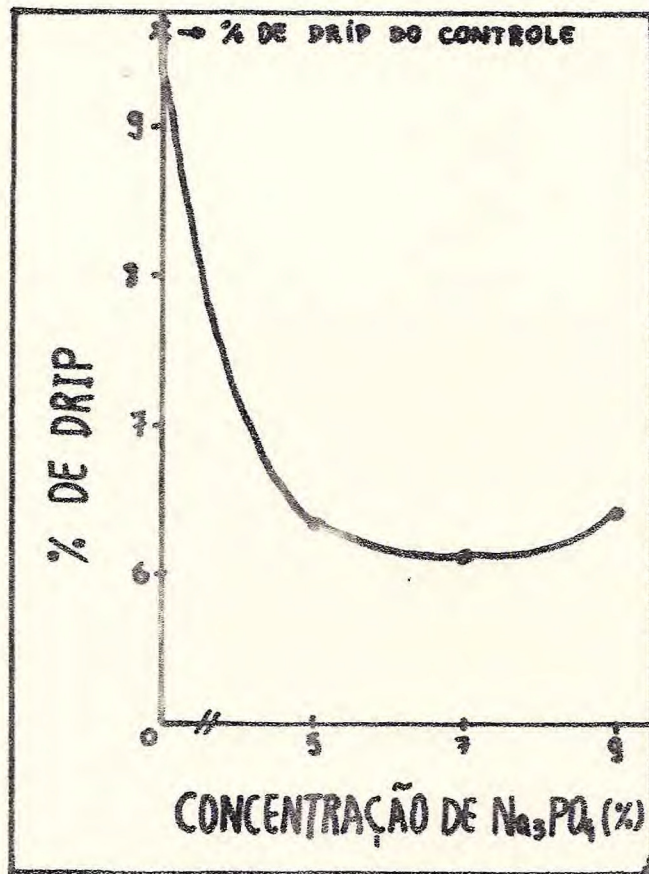


FIGURA 4

- Percentual de drip proveniente das caudas de lagostas imersas em solução de Na_3PO_4 , em pH 8, com variações nas concentrações, durante 2 horas a uma temperatura de 5°C .

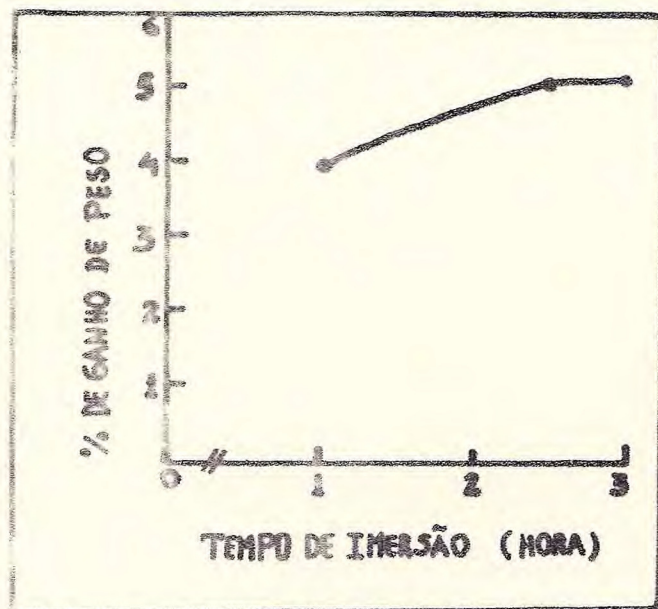


FIGURA 5

- Percentual de ganho de peso de caudas de lagostas imersas em solução de Na_3PO_4 a 5%, com pH 8, variando o tempo de imersão, a uma temperatura de 5°C .

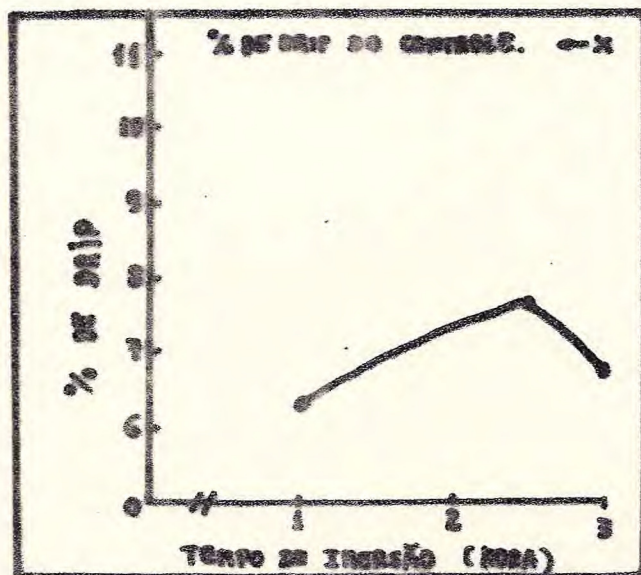
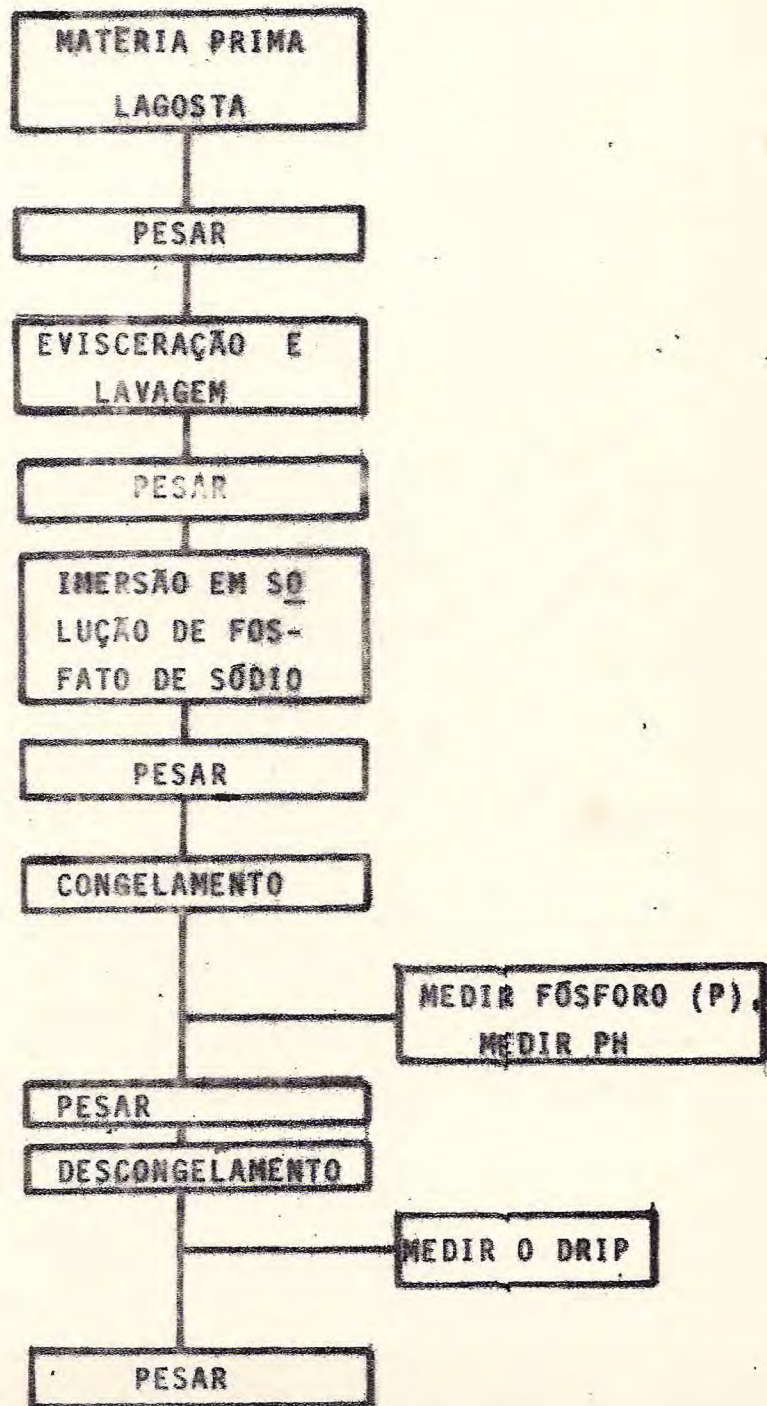


FIGURA 6

- Percentual de drip oriundo das caudas de lagostas imersas em solução de Na_3PO_4 em pH 8, com variação no tempo de imersão, com uma concentração a 5%, a uma temperatura de 5°C .

Fig. 7 - Fluxograma do processo empregado para elaboração de caudas de lagostas congeladas com o uso de polifosfato.



TABFLA I - Tratamento de caudas de lagostas em solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4) a 5% em diferentes pHs, durante 2 (duas) horas de imersão à temperatura de 5°C.

Nº DA LAGUSTA	pH DA SOLUÇÃO	PESO ANTES DE EVISCERAR (g)	PESO APÓS EVISCERAÇÃO (g)	% DE PERDA DE PESO	PESO APÓS IMERSÃO	% DE GANHO DE PESO	PESO APÓS CONGELAMENTO (g)	% DE GANHO DE PESO	PESO APÓS DESCONGELAMENTO (g)	% DE PERDA DE PESO
06	control.	163,94	160,94	2,0	165,30	2,8	162,75	1,3	151,43	5,8
01	control.	166,20	160,28	3,6	165,88	3,2	161,50	0,8	152,60	4,8
09	11,5	237,21	232,00	2,2	241,24	4,0	238,25	2,8	229,46	1,1
10	11,5	223,61	214,32	4,2	217,66	-	215,42	0,5	207,03	3,4
07	9,0	184,15	179,22	2,7	187,87	4,8	185,67	3,6	175,70	4,6
08	9,0	197,20	190,77	3,3	196,12	2,8	194,66	2,0	186,20	2,4
03	8,0	182,18	176,65	3,0	181,01	-	179,38	1,5	172,03	2,6
04	8,0	178,28	173,71	2,6	181,42	4,4	179,40	3,3	173,80	0,1**
02	7,0	157,34	153,77	2,3	159,67	3,8	157,74	2,6	153,43	0,2
05	7,0	144,00	141,16	1,9	147,40	4,2	146,50	3,8	142,50	1,0
11	6,0	259,98	254,70	2,0	258,08	1,3	253,52	0,5*	239,60	5,9
12	6,0	264,20	260,57	1,4	260,80	-	252,77	1,1*	244,14	6,3

* % de perda de peso

** % de garho de peso

TABELA II - Dados referentes aos valores de pH do "drip" e músculo, do volume e percentual do "drip" relativo as lagostas tratadas por imersão de solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4) a 5%, por 2 horas numa temperatura de 5°C .

Nº DA LAGOSTA	pH DA SOLUÇÃO	VOLUME DO DRIP (ml)	% DO DRIP	pH DO DRIP	pH DO MÚSCULO
6	controle	17,2	10,5	7,5	7,5
1	controle	16,5	9,9	6,8	6,8
9	11,5	18,0	7,6	8,3	8,2
10	11,5	16,1	7,2	8,6	8,3
7	9,0	18,0	9,8	7,4	7,6
8	9,0	17,1	8,7	7,6	7,7
3	8,0	15,0	-	7,6	7,6
4	8,0	12,0	6,7	7,3	7,6
2	7,0	14,1	9,0	7,3	7,3
5	7,0	9,2	6,4	7,2	6,8
11	6,0	21,0	8,1	6,8	7,0
12	6,0	19,0	7,2	6,9	6,9

TABELA III - Tratamento de caudas de lagostas em solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4), mais concentrações de 0%, 5%, 7% e 9%, pH 8, e temperatura em torno de 5°C e tempo de imersão de 2 horas.

Nº DA LAGOSTA	CONCENTR. DA SOLUÇÃO (%)	PESO ANTES DE EVISCERAR (g)	PESO APÓS EVISCERAÇÃO (g)	% DE PERDA DE PESO	PESO APÓS IMERSÃO	% DE GANHO DE PESO	PESO APÓS CONGELAMENTO (g)	% DE GANHO DE PESO	PESO APÓS DESCONGELAMENTO (g)	% DE PERDA
1	0	111,56	110,30	1,1	114,08	3,4	112,26	1,8	103,31	6,3
2	0	100,12	098,34	1,8	100,10	1,8	099,15	0,8	091,00	7,5
3	5	122,27	119,28	2,4	112,83	3,0	122,02	2,3	116,10	2,7
4	5	131,20	127,20	3,0	131,38	3,3	130,58	2,7	124,93	1,8
5	7	135,62	132,81	2,1	138,70	2,3	-	-	-	-
6	7	133,32	156,70	4,1	165,86	4,4	-	-	-	-
7	9	167,72	159,60	4,8	165,35	3,6	164,14	2,8	156,44	1,9
8	9	180,85	176,18	2,6	182,10	3,4	181,01	2,7	174,71	0,8

TABELA IV - Valores de pH do "drip" e músculo, do volume e percentual do "drip", relativos as lagostas tratadas com solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4), nas concentrações de 0%, 5% 7% e 9%, em pH 8, com tempo de imersão de 2 horas e temperatura de 5°C.

Nº DA LAGOSTA	CONCENTR. DA SOLUÇÃO (%)	VOLUME DO DRIP (ml)	% DO DRIP	pH DO DRIP	pH DO MÚSCULO
1	0	10,8	9,7	7,2	6,8
2	0	9,5	9,5	7,6	7,5
3	5	8,0	6,5	7,4	7,2
4	5	8,0	6,1	7,2	7,5
5	7	9,0	6,6	7,9	7,6
6	7	9,0	5,5	7,4	7,2
7	9	11,1	6,6	7,4	7,9
8	9	11,0	6,1	7,6	7,6

TABELA V - Tratamento de caudas de lagostas em solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4) nas concentrações de 0% e 9%, em pH 8, variando o tempo de imersão de 1 hora, 2:30 (duas horas e trinta minutos), 3 horas e controle com 3 horas à temperatura de 5°C.

Nº	JA LAGOSTA	TEMPO DE IMERSÃO EM HORA	PESO ANTES DE EVISCERAR (g)	PESO APÓS EVISCERAÇÃO (g)	% DE PERDA DE PESO	PESO APÓS IMERSÃO	% DE GANHO DE PESO	PESO APÓS CONGELAMENTO (g)	% DE GANHO DE PESO	PESO APÓS DESCONGELAMENTO (g)	% DE PERDA DE PESO
15		3 *	113,82	099,57	4,1	103,40	3,8	101,49	1,9	091,28	8,3
16		3 *	120,40	115,81	3,8	119,80	3,4	116,98	1,0	106,54	8,0
9		1	111,74	106,82	4,4	109,85	2,2	108,77	1,8	104,73	2,0
10		1	109,37	108,01	1,2	113,10	4,7	112,07	3,8	106,69	1,2
11		2:30	091,15	088,54	2,9	094,60	6,8	093,27	5,3	087,66	1,0
12		2:30	095,10	092,64	2,6	097,56	5,3	096,60	4,3	091,25	1,5
13		3	161,34	157,01	2,7	165,52	5,4	164,20	4,6	156,82	0,1
14		3	162,27	159,46	1,7	167,00	4,7	165,62	3,8	157,70	1,1

* controle, imersão em água destilada.

TABELA VI - Dados referentes ao pH do "drip" e músculo, do volume e percentual do "drip" relativos a lagostas tratadas por imersão em solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4), nas concentrações de 0% e 9%, variando o tempo de imersão a temperatura de 5°C.

Nº DA LAGOSTA	TEMPO DE IMERSÃO HORA	VOLUME DO DRIP (ml)	% DO DRIP	pH DO DRIP	pH DO MÚSCULO
15	3 *	12,5	12,0	7,2	7,4
16	3 *	12,5	10,3	7,1	7,0
9	1	6,5	-	7,8	7,6
10	1	6,9	6,3	7,6	7,6
11	2:30	7,0	7,7	7,6	7,8
12	2:30	6,7	7,0	7,7	7,4
13	3	11,0	6,8	7,5	7,6
14	3	11,5	6,9	7,6	7,6

* Controle, imersão em água destilada.

TABELA VII - Tratamento de caudas de lagostas em solução de fosfato de sódio (Na_3PO_4) em pH 8, em concentrações 0% e 9% durante 2:30 (duas horas e trinta minutos) à temperatura de aproximadamente 5°C.

Nº DA LAGOSTA	PESO ANTES DE EVISCERAR (g)	PESO APÓS EVISCERAÇÃO (g)	% DE PERDA DE PESO	PESO APÓS IMERSÃO (g)	% DE GANHO DE PESO	PESO DO FILE (g)	PESO DO FILE APÓS CONGELAMENTO (g)	PESO DO FILE APÓS DESCONGELAMENTO (g)
3 *	097,22	096,28	0,9	099,20	3,0	078,20	077,50	071,26
5 *	127,29	124,17	2,5	125,83	1,4	097,36	096,97	092,30
6 *	126,07	121,95	3,3	124,75	2,3	098,72	097,67	-
7	144,80	141,51	2,3	146,82	3,8	118,15	117,78	116,71
9	124,72	123,14	1,3	130,25	5,8	106,43	106,15	113,80
10	143,35	141,17	1,5	147,12	4,2	118,20	118,17	115,73
11	164,60	161,42	1,9	168,96	4,7	138,98	138,37	133,12
12	153,37	150,67	1,8	156,30	3,7	130,42	129,22	120,57
14	146,70	144,31	1,6	148,73	3,1	120,87	120,56	118,94

* Amostras utilizadas para o controle.

TABELA VIII - Valores de pH do "drip" e m \ddot{u} sculo, do volume, percentual do "drip", percentual de f \ddot{o} sforo e concentra \tilde{c} o de proteina do "drip", relativos as lagostas tratadas com solu \tilde{c} o de fosfato s \ddot{o} dio (Na_3PO_4), nas concentra \tilde{c} oes 0% e 9% durante 2:30 (duas horas e trinta minutos) a temperatura de 5 $^{\circ}$ C.

N $^{\circ}$ DA LAGOSTA	VOLUME DO DRIP (ml)	% DO DRIP	pH DO DRIP	% DE F \ddot{O} SFORO NO DRIP	mg DE PROTE \ddot{I} NA/100ml NO DRIP
3 *	11,0	11,3	7,4	0,06	32,3
6 *	9,5	7,5	6,7	0,09	35,5
7	6,0	4,1	7,2	0,24	23,0
8	6,0	4,2	7,2	0,25	17,6
9	5,2	4,2	7,2	0,18	26,0
10	6,9	4,8	7,3	0,28	17,8
11	8,8	5,3	7,3	0,29	12,6
12	14,8	9,6	7,4	0,22	15,0
14	6,0	4,1	7,4	0,25	12,6
15	8,0	5,2	7,3	0,28	13,8

* Controle, imerso em \tilde{a} gua destilada.

TABELA IX - Dados referentes ao percentual de fósforo (P) absorvido pelo músculo em três diferentes partes, quando imerso em solução de Na_3PO_4 .

MÚSCULO	(%) PERCENTUAL DE (P) FÓSFORO				
	CONTROLE	A M O S T R A S			
		A ₁	A ₂	ACRÉSCIMO DE P (%)	
				A ₁	A ₂
ANTERIOR	0,14	0,20	0,21	42,3	50,0
CENTRAL	0,20	0,32	0,24	60,0	20,0
EXTERNA	0,10	0,22	0,26	120,0	160,0