

Arazyme[®]

CONTEÚDO

1

O QUE É ARAZYME?

2

CARACTERÍSTICAS

3

APLICAÇÕES

4

PROCESSAMENTO DE COURO

5

ACRON

6

TESTES

7

CONTATO

Insect Biotech,
especializada em
biotecnologia de insetos.

A Insect Biotech foi fundada em 2000 na Coréia do Sul pelo renomado cientista Ho Yong Park, Ph.D em Patologia de Insetos, principal pesquisador e diretor do Centro de Recursos Genéticos do KRIBB.

O **Instituto Coreano de Pesquisa em Biociências e Biotecnologia (KRIBB)** em associação com a Insect Biotech tem acompanhado o crescente interesse global na pesquisa de insetos no desenvolvimento de novos produtos e medicamentos.

Uma das enzimas descobertas pelo grupo e que tem atraído a atenção de vários cientistas é o **Arazyme®**.



O que é Arazyme®?

Arazyme é uma enzima pertencente à família da serralisina das metaloproteases de zinco que apresenta diversas características bioquímicas de importância comercial, como a alta atividade em uma faixa ampla de pH e de temperatura, a hidrólise de vários substratos protéicos, incluindo a queratina, a elastina, o colágeno e a albumina, além de ter efeitos antimicrobiano e anti-inflamatório naturais.

Enzimas digestivas de aranhas.

Muitas espécies de aranhas não mastigam a sua presa; elas expelem um líquido digestivo diretamente dentro ou sobre a presa, digerindo-a fora do corpo. Algumas aranhas, como a *Trichonephila* clavata* – encontradas no Japão, na Coreia do Sul e na China – utilizam as suas presas para injetar as enzimas digestivas dentro da presa, dissolvendo o interior do inseto. Em seguida, a aranha suga os restos através de pelos nas quelíceras e na boca.

Arazyme é uma protease extraída da *Trichonephila clavata* que tem efeitos naturais antimicrobiano e anti-inflamatório – mantendo a sua atividade em amplos espectros de pH e temperatura – uma vez que aranha não escolhe a sua presa e nem as condições em que vai consumi-la.

*Em 2019, essa espécie foi transferida do gênero Nephila para Trichonephila.

Características

- Atividade enzimática elevada em condições normais;
- Mantém a atividade em temperaturas baixas e altas (10-45°C);
- Mantém a atividade em um amplo espectro de pH (4-12);
- Mantém a atividade mesmo em condições de alta salinidade e na presença de íons de metais;
- Interage com vários tipos de substratos;
- Antimicrobiano e anti-inflamatório natural;
- Enzima não tóxica.

As proteases existentes no mercado mantêm a atividade enzimática somente em condições de temperatura e pH limitadas, diminuindo sua função na presença de íons metálicos e em alta concentrações de sal.

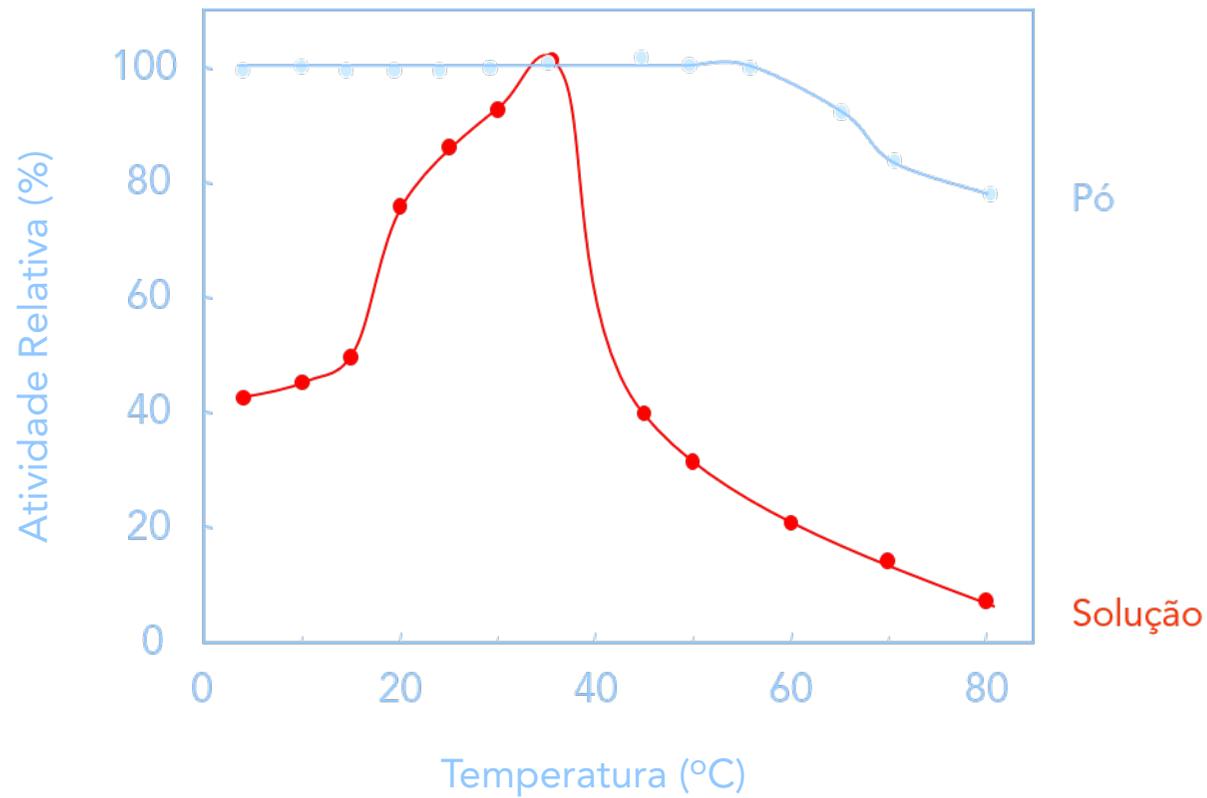
Características

Propriedades do Arazyme®

Comparativo entre Enzimas (Temperatura e pH)				
Nome	Tipo e Fonte	pH	Temperatura (°C)	Aplicações
Aquaderm	<i>Bacillus sp.</i>	8-9	ND	Couro
Alcalase	<i>Bacillus licheniformis</i>	7-10	60	Detergente; Alimentos
Biffo Pro	<i>Bacillus licheniformis</i>	7-10	60	Ração animal
Durazym	<i>Bacillus sp.</i>	8-11	50	Detergente
Esperase	<i>Bacillus lentus</i>	7-10	50-65	Detergente; Alimentos
Flavourzyme	<i>Aspergillus oryzae</i>	5-7	45-55	Alimentos
Neutrase	<i>Bacillus subtilis</i>	5,5-7,5	45-55	Alimentos
Protamex	<i>Bacillus subtilis</i>	5,5-7,5	35-60	Alimentos
Novozyme 89	<i>Proteinase ns</i>	4,5-5,5	45-55	Alimentos
Novozyme 471MP	<i>Proteinase ns</i>	8-12	60	Fotografia
Nue	<i>Bacillus sp.</i>	8-12	ND	Couro
Novozyme 243	<i>Bacillus licheniformis</i>	7-9	40-60	Detergente
Novozyme FM	<i>Bacillus licheniformis</i>	7-9	40-60	Latícios
Pyrase	<i>Microbial ns</i>	8-10	ND	Couro
Savinase	<i>GMO in Bacillus subtilis</i>	8-11	50-60	Detergente
Arazyme	HY-3 (KCTC2390BP)	4-12	10-45	Várias aplicações

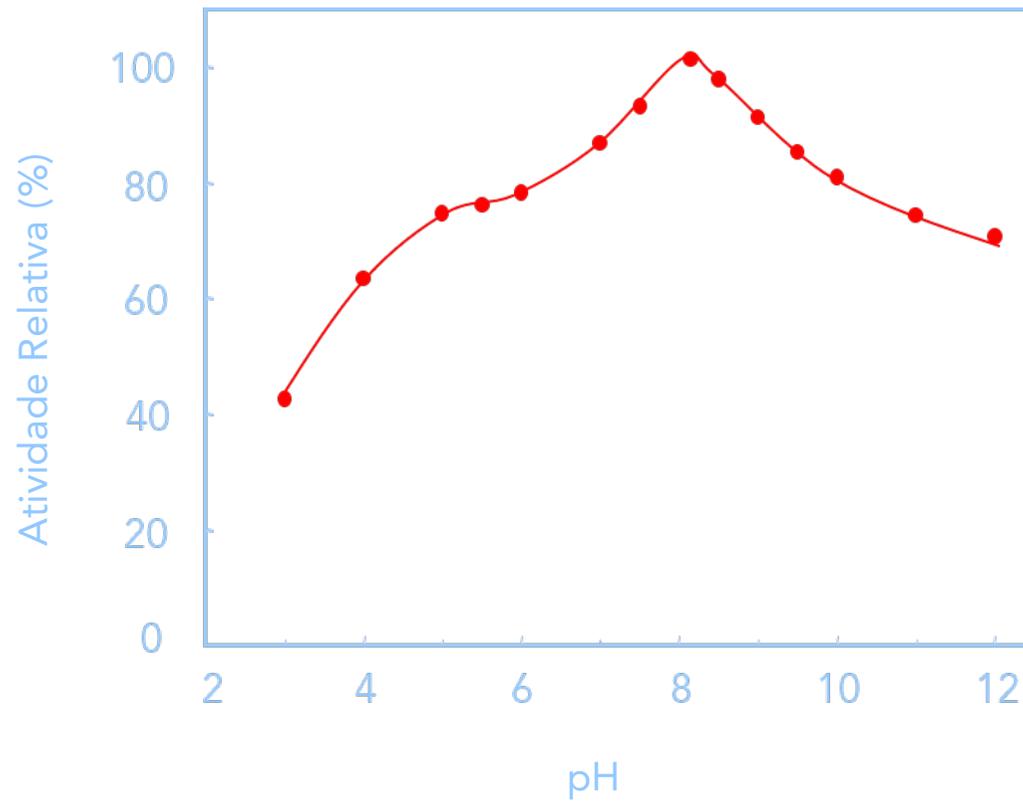
Propriedades do Arazyme®

- Atividade proteolítica mantida mesmo em temperaturas baixas (4°C).



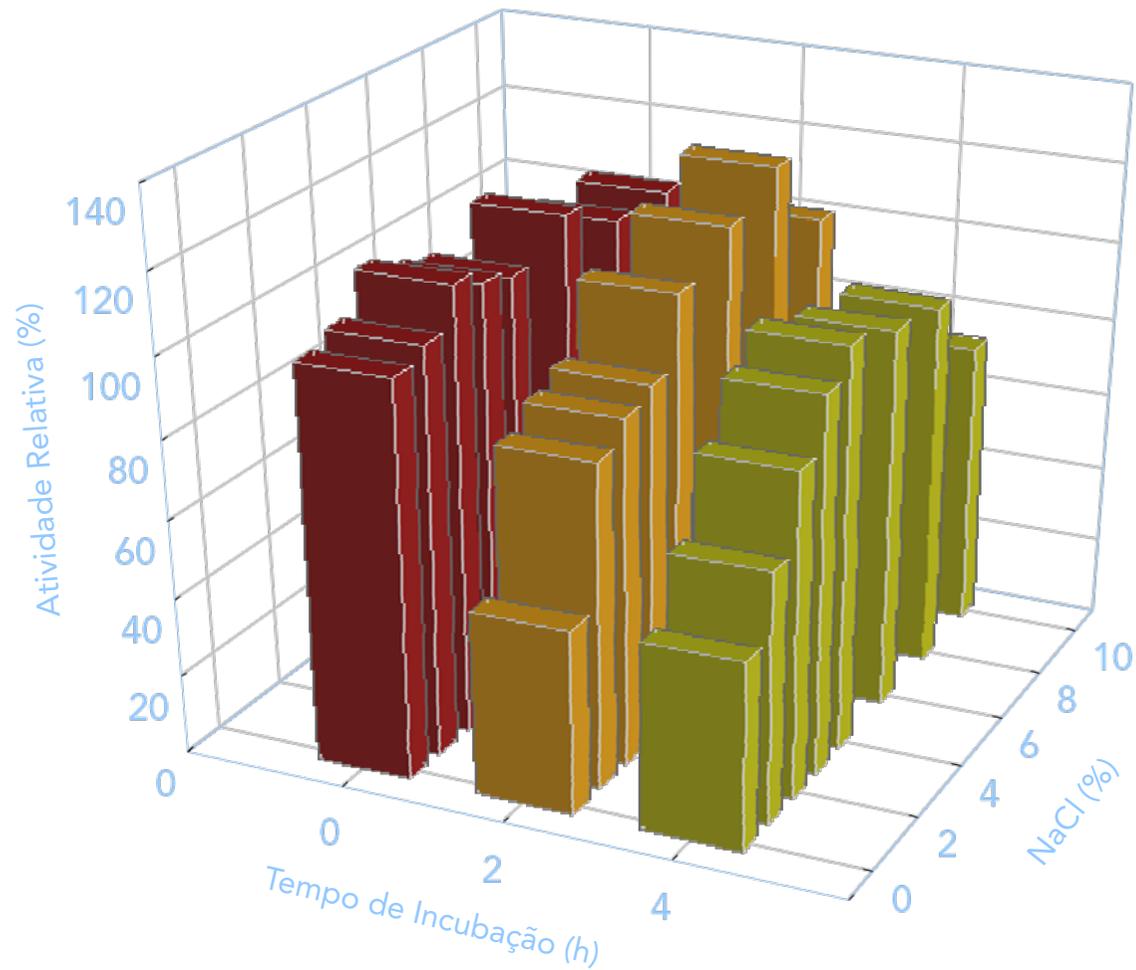
Propriedades do Arazyme[®]

- O pH ótimo da enzima é 8,0, sendo que 70% da atividade é mantida entre 4,0 e 12,0.



Propriedades do Arazyme[®]

- Atividade mantida em alta concentrações de sal (até 10% NaCl).



Propriedades do Arazyme®

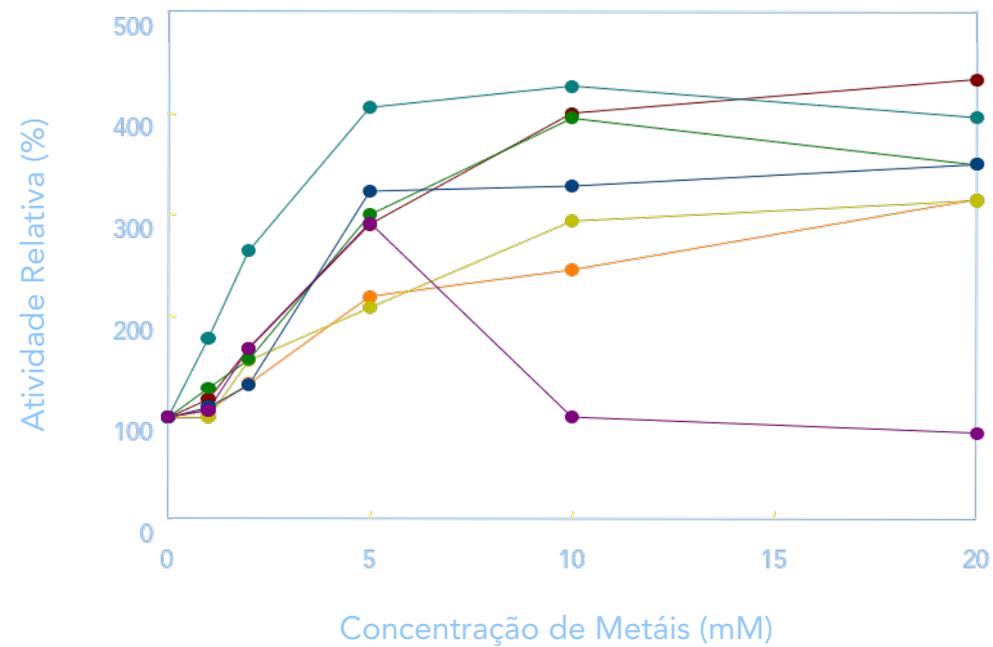
Efeito dos íons de metal na atividade enzimática

Sais metálicos	Concentração (mM)	Atividade Relativa
CaCl ₂	1	118
CaCl ₂	5	142
CaCl ₂	10	117
CoCl ₂	1	128
CoCl ₂	5	133
CoCl ₂	10	102
CuCl ₂	1	94
CuCl ₂	5	81
CuCl ₂	10	69
FeCl ₂	1	115
FeCl ₂	5	114
FeCl ₂	10	113
MgSO ₄	1	116
MgSO ₄	5	121
MgSO ₄	10	112
MnCl ₂	1	114
MnCl ₂	5	120
MnCl ₂	10	129
ZnCl ₂	1	110
ZnCl ₂	5	112
ZnCl ₂	10	135

Efeito dos íons metálicos na atividade da protease. A protease purificada foi incubada com os íons metálicos por 30 minutos a 37°C e as atividades foram medidas na presença de íons metálicos pelo método padrão utilizando a azocaseína.

Propriedades do Arazyme[®]

- Íons metálicos bivalentes, como, por exemplo, Ca^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} e Mg^{2+} , aumentam a atividade do Arazyme.



Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+}

Propriedades do Arazyme®

- Degrada vários substratos proteicos*.

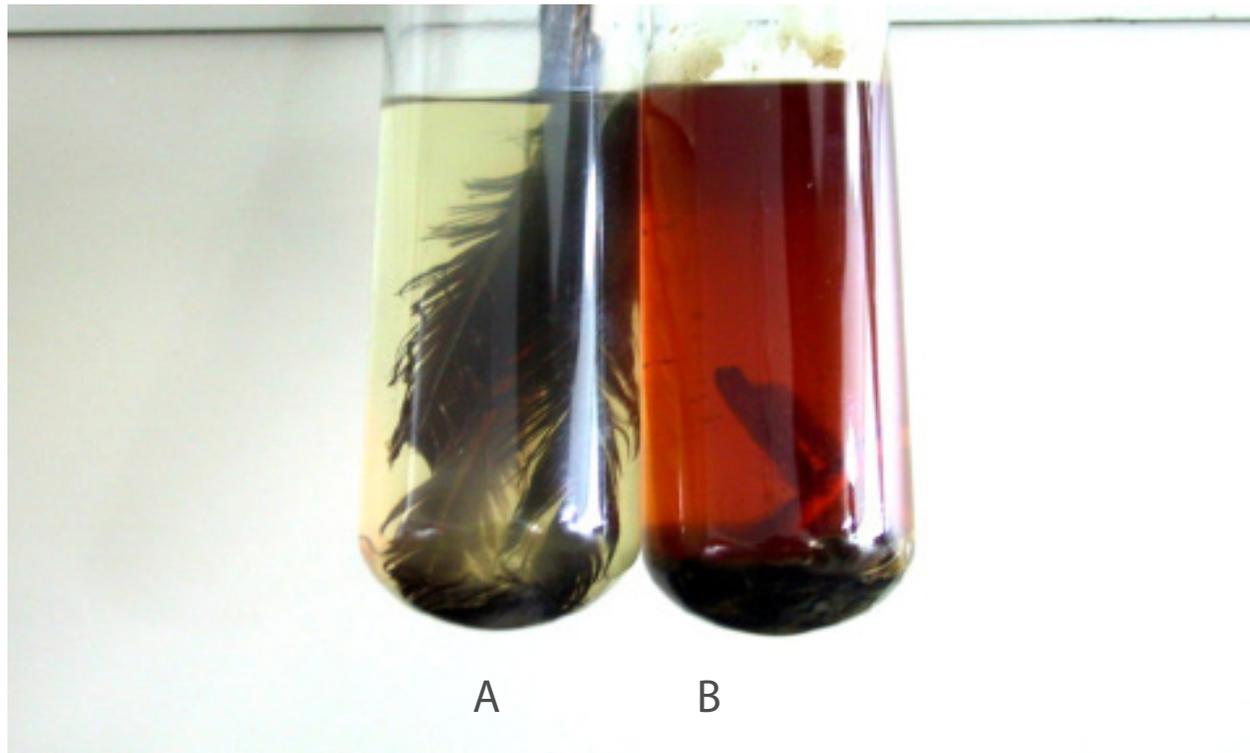
Substrato	Atividade Relativa (%)
Albumina (Ovo)	100
Caseína	63
Hemoglobina	42
Elastina	41
Queratina	41
Gelatina	40

* A concentração de proteínas solúveis em TCA liberadas no sobrenadante foi medida pelo Método de Bradford com a albumina de soro bovino como padrão.

As enzimas são bem específicas para os seus substratos. Arazyme tem uma ampla gama de substratos e portanto tem diversas aplicações.

Propriedades do Arazyme®

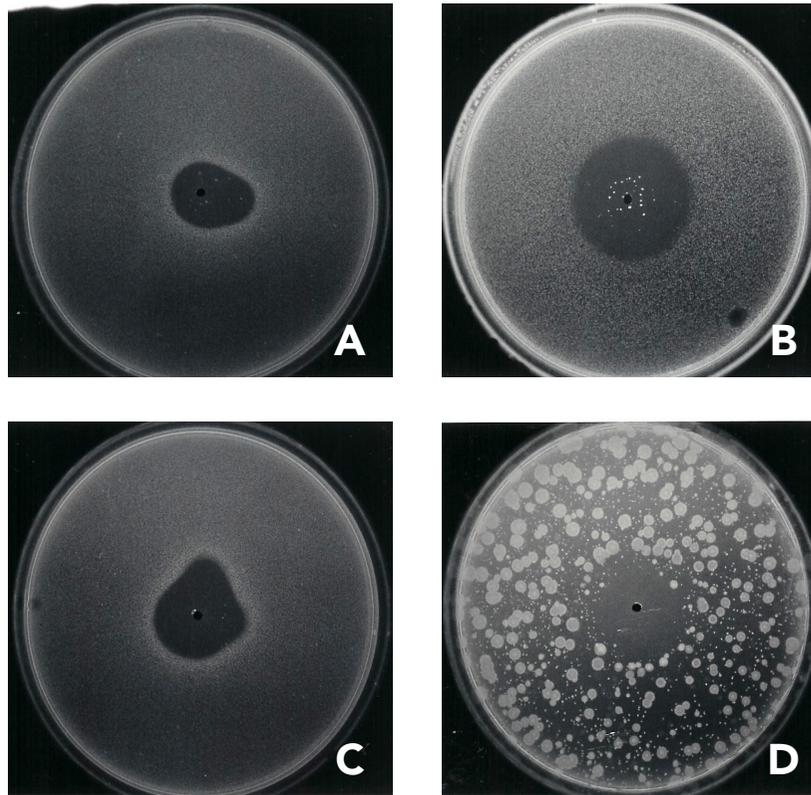
- Degrada queratina.



A: Controle
B: Tratamento com Arazyme

Propriedades do Arazyme®

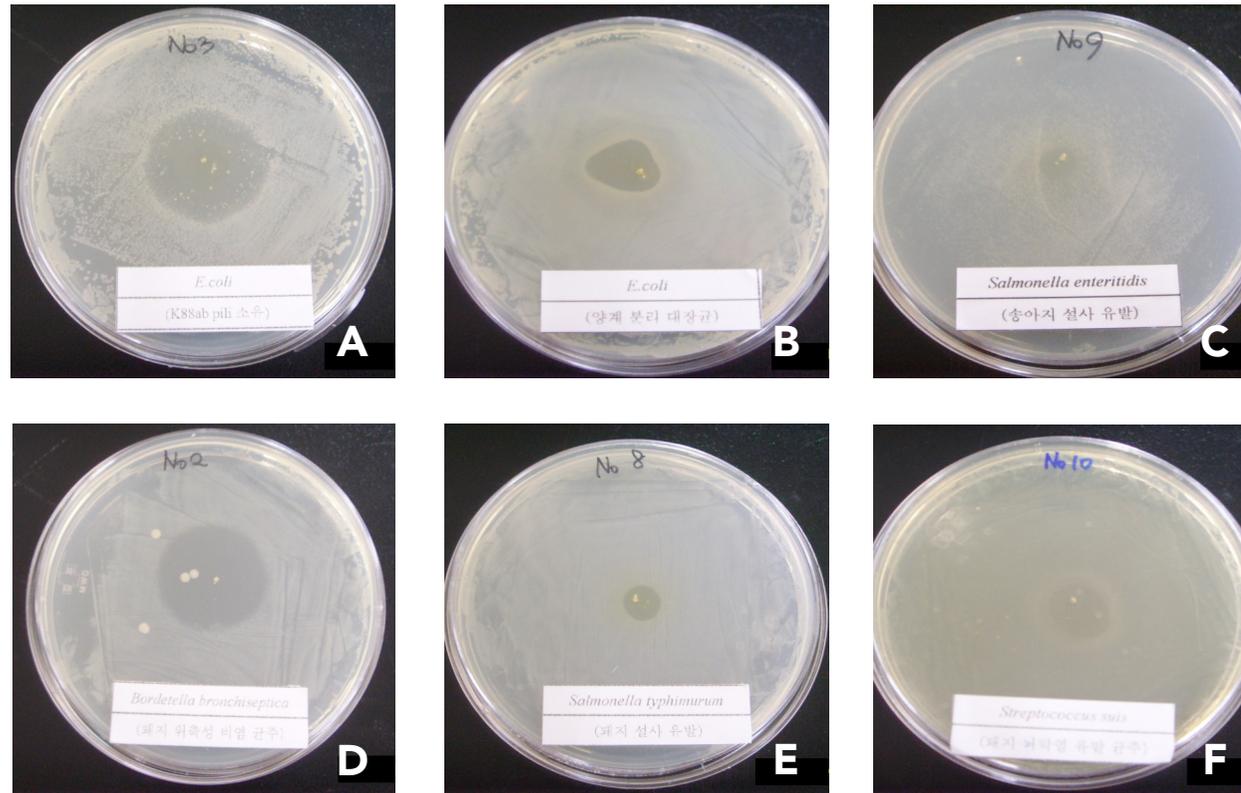
- Efeito antimicrobiano natural.



A. *Escherichia coli* (K12-595)
B. *Candida albicans* (KCTC 7965)
C. *Staphylococcus aureus* (KCTC 1928)
D. *Mycobacterium smegantis* (KCTC 2002)

Propriedades do Arazyme®

- Efeito antimicrobiano natural.

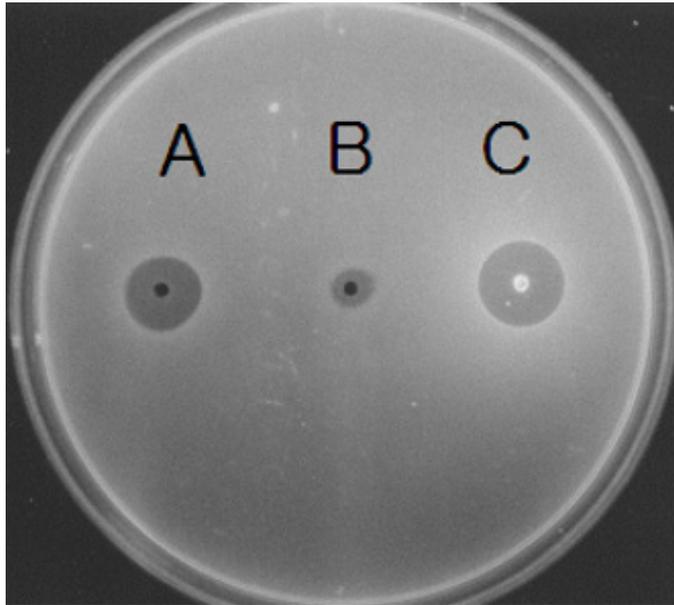


A. *Escherichia coli* (K88ab pili)
 B. *Escherichia coli*
 C. *Salmonella enteritidis*

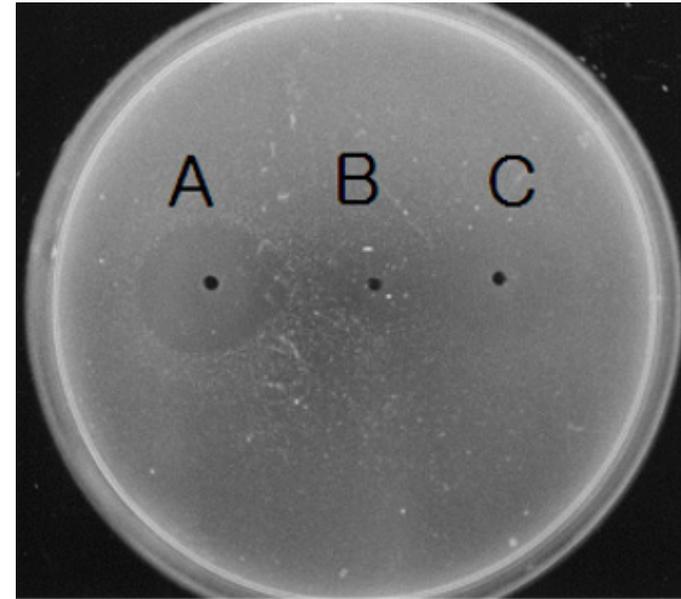
D. *Bordetella bronchiseptica*
 E. *Salmonella typhimurium*
 F. *Streptococcus suis*

Propriedades do Arazyme®

- Efeito antimicrobiano natural.



Staphylococcus aureus (KCTC 1928)

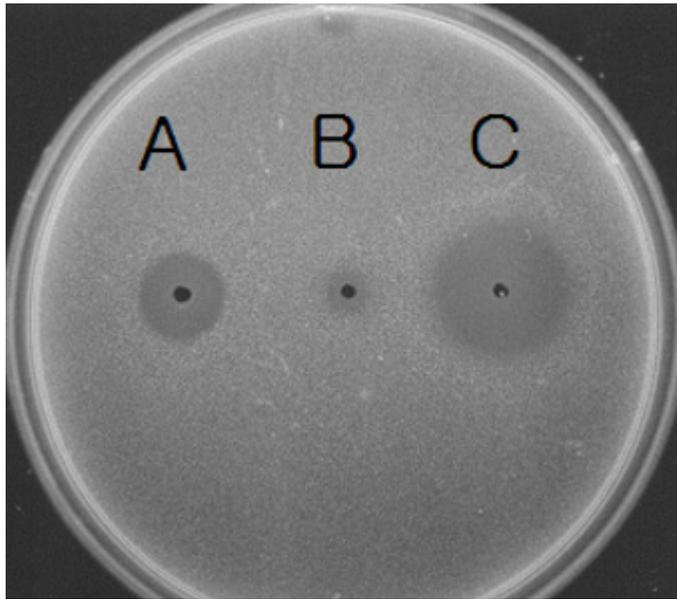


Enterococcus lactis (KCTC 2012)

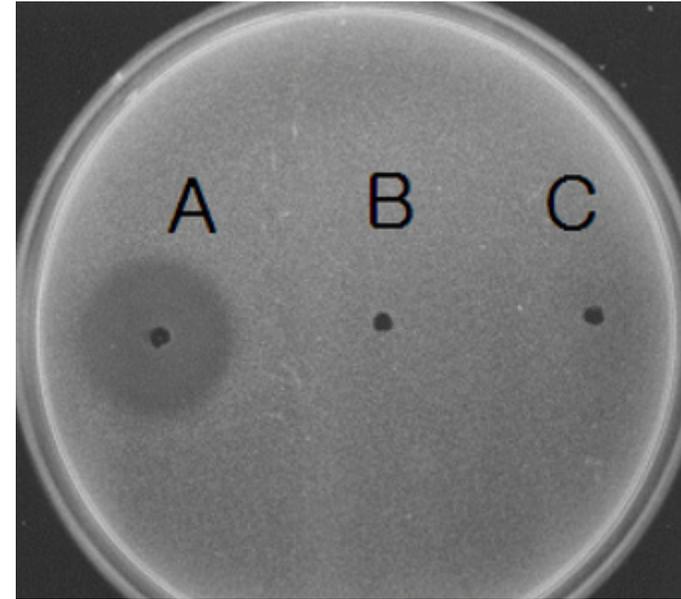
- A. Arazyme
- B. Estreptomicina
- C. Tetraciclina

Propriedades do Arazyme®

- Efeito antimicrobiano natural.



Escherichia coli (K12-594)

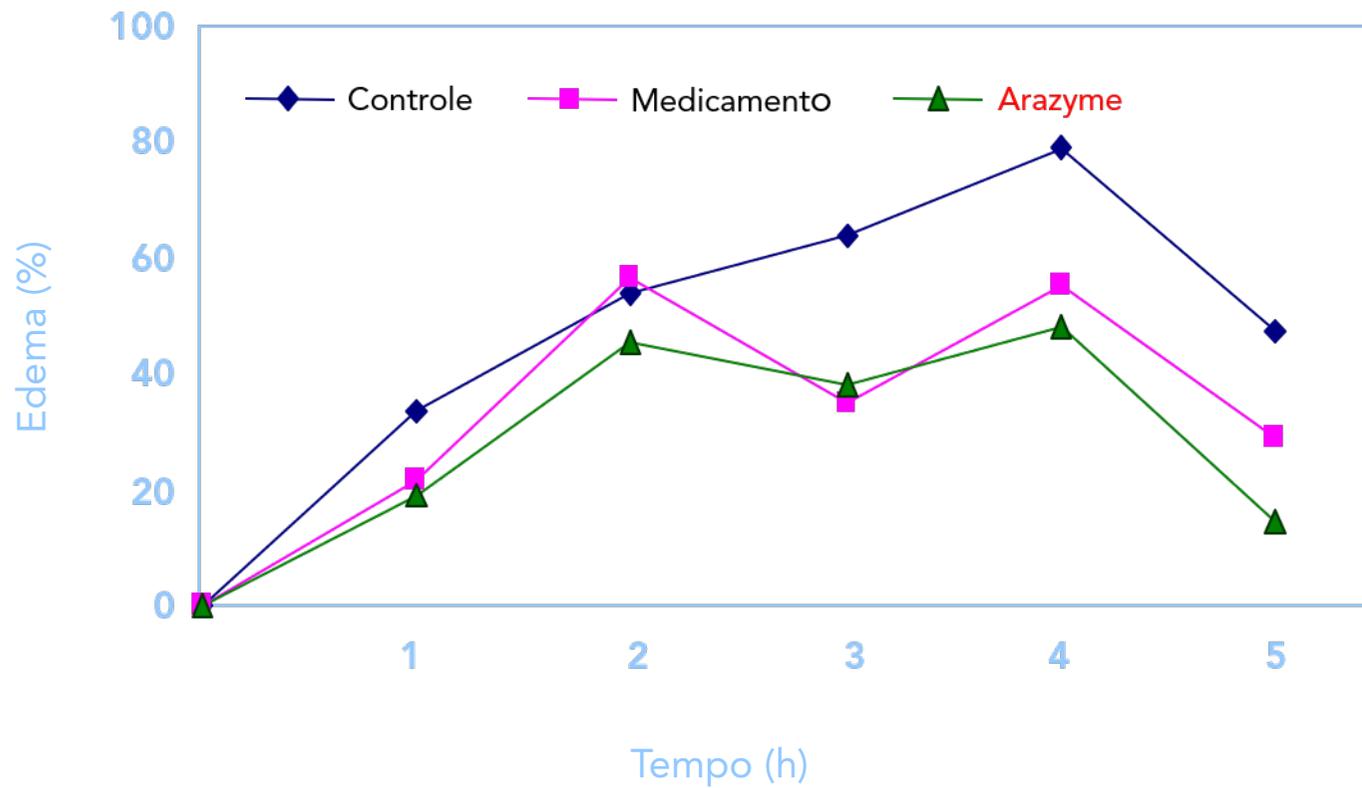


Candida albicans (KCTC 7965)

- A. Arazyme
- B. Estreptomicina
- C. Tetraciclina

Propriedades do Arazyme®

- Efeito anti-inflamatório natural.



Propriedades do Arazyme®

- Enzima não tóxica.

Teste	Resultados*
Teste de toxicidade (ingestão oral única)	Não tóxico; Sem efeitos colaterais
Teste de irritação da pele	Sem irritação
Teste de irritação ocular (retina, córnea, íris e conjuntiva)	Sem irritação
Teste de alergia na pele	Sem alergia
Teste de toxicidade (ingestão oral múltipla por 4 semanas)	Não tóxico; Sem efeitos colaterais

* Korean Testing and Research Institute for Chemical Industry.

Aplicações

Devido às características do Arazyme, a enzima tem uma grande variedade de aplicações:

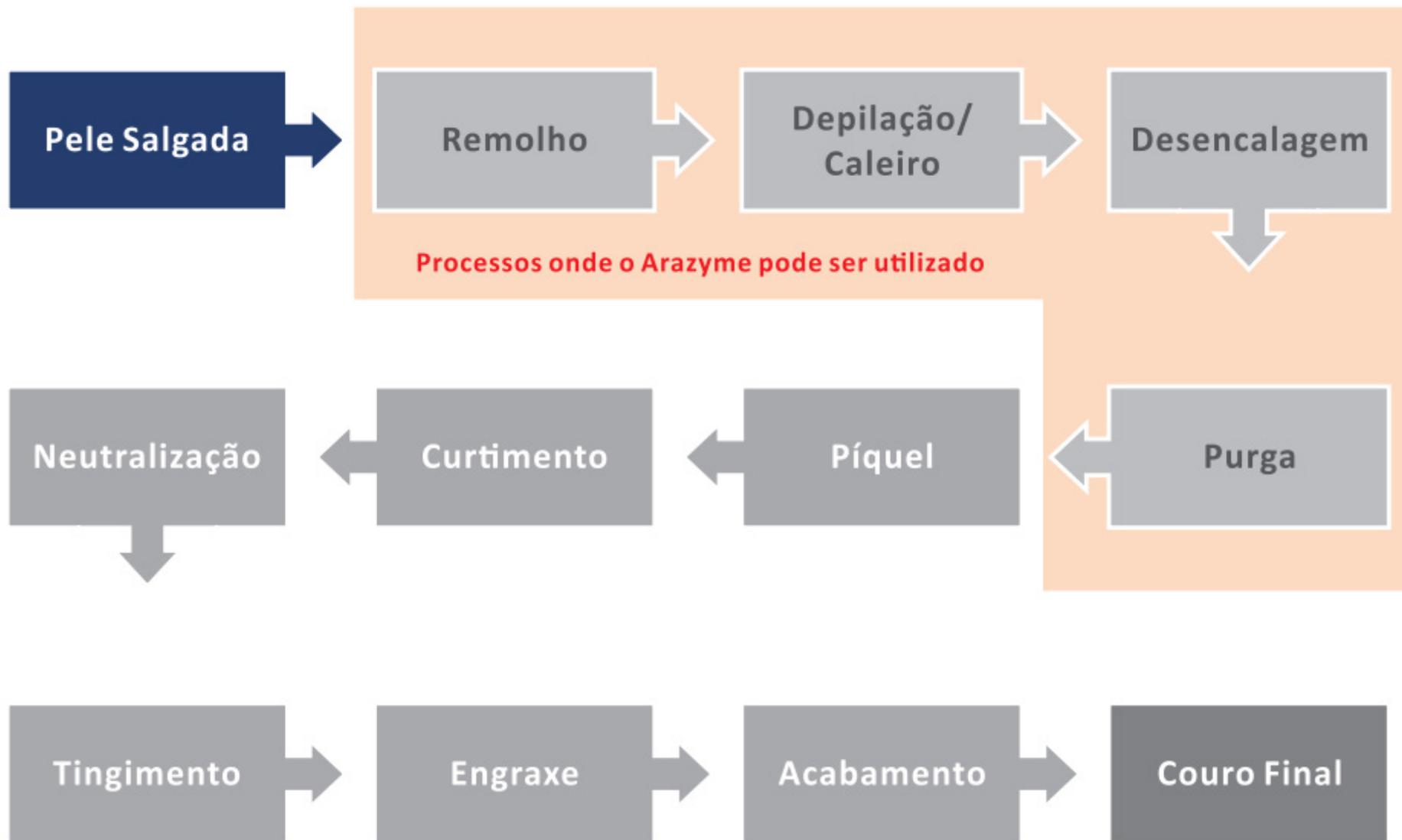
- Cosméticos;
- Alimentos funcionais;
- Nutrição e saúde animal;
- Detergentes enzimáticos;
- **Processamento de couro;**
- Biopolimento de tecidos;
- Biocombustíveis;
- Biofertilizante e biopesticidas;
- Higiene bucal, entre outros.

A Insect Biotech formula coquetéis de enzimas de acordo com a aplicação e a necessidade do cliente.

Processamento de Couro

O Arazyme pode ser utilizado nos processos de ribeira durante a limpeza e a eliminação de substâncias na pele e a preparação da matriz de fibras colagênicas para reagir adequadamente com os produtos químicos das etapas seguintes.

Processamento de Couro



Acron

O Acron é um produto para purga que contém Arazyme. O mesmo produto pode ser utilizado em várias etapas nos processos de ribeira – remolho, depilação/caleiro, desencalagem e purga.

O uso do Acron contribui para uma produção mais limpa e ecológica, podendo ser, inclusive, utilizado no tratamento do efluente.

Principais benefícios do Acron

A utilização do Acron nos processos de ribeira traz os seguintes benefícios:

- Economia de tempo, reduzindo a duração do processamento;
- Redução do uso de reagentes altamente poluentes, como o cal e sulfetos;
- Redução do uso de cromo e corantes;
- Maior facilidade no tratamento de efluentes;
- Economia de energia e de água;
- Redução de odores.

O Acron é um produto de purga – eficiente em baixas temperaturas, alta concetação de sal e um amplo espectro de pH – que:

- Degrada proteínas interfibrilares;
- Elimina pelos pela raiz;
- Limpa e desengraxa a pele mantendo o colágeno intacto;
- Prepara a matriz de fibras colagênicas.

Principais benefícios do Acron

De acordo com a CETESB¹:

- “Cerca de 65 a 70% do volume dos despejos líquidos são provenientes das operações de ribeira até a etapa de purga”;
- Essa águas “são fortemente alcalinas e esbranquiçadas (cal em excesso) e contem sebo, pelos, tecido muscular, gordura e sangue, em suspensão”;
- “Em solução, sais, proteínas e aminoácidos diversos”;
- “A fase de ribeira, até a etapa anterior ao curtimento, é a responsável pela maior parte das cargas poluentes e tóxicas dos efluentes de curtumes”;
- “A sub-etapa principal contribuinte para este alto potencial poluidor da ribeira é a depilação/caleiro”;
- Por isso a CETESB aconselha “procurar, frequentemente, alternativas de procedimentos e de processo para diminuir o uso de produtos químicos e insumos”;
- “As enzimas ainda são caras, mas vantagens podem ser destacadas com o seu uso, como substituição e/ou redução de uma série de produtos químicos e redução da carga poluente dos efluentes”.

1 Curtumes / José Wagner Faria Pacheco, São Paulo: CETESB, 2005.



Principais benefícios do Acron

O uso do Acron nos processos de ribeira traz um impacto positivo para o meio ambiente:

- Reduzindo o uso de reagentes e produtos químicos;
- Reduzindo o volume de ativadores, cal, sulfeto, sais, ácidos e cromo;
- Reduzindo o consumo de energia permitindo processos em temperaturas mais baixas.

Além disso, o Acron também pode ser utilizado para tratar o efluente.

A utilização do Acron reduz o volume de reagentes químicos utilizados no processamento de couro, inibindo o aumento da DQO e da DBO.



Testes

Testes comparativos com o Acron.



Medições das propriedades da pele utilizada

- Pele com espessura de 1,2-1,4 mm, submetida ao processo de calagem;
- Couro curtido, semi-acabado (*crust*).

Produto para purga: Acron

Comparativo: Oropon®K

- Marca registrada pela Röhm GmbH (Darmstádio, Alemanha) licenciada exclusivamente à TFL Ledertechnik GmbH Co. KG;
- Enzimas pancreáticas;
- Atividade entre pH 6,0 e 9,0 e em temperaturas entre 20 e 37°C.

Teste comparativo entre Oropon K e Acron

Atividade Enzimática (Unit/ml)		
Substrato	Oropon®K	Acron
Caseína	10,9	14,8
Albumina	1,6	2,2
Queratina	2,8	6,2
Colágeno	2,3	9,8
Elastina	0,7	2,0

Oropon®K

Características:

- Derivado do pâncreas de animais;
- Caracterizado pela proteção e degradação do colágeno.

Acron apresenta uma atividade superior em todos os substratos.

Teste comparativo entre Oropon K e Acron

Produto		Acron	Oropon®K
Espessura da Pele		1,2~1,4	1,2~1,4
<i>Tensile Strength</i> (Kg/mm ²)	Head	2,7	1,1
	Medium	2,5	2,4
	Terminal	2,5	1,9
<i>Tear Strength</i> (kg/mm ²)	Head	5,8	4,1
	Medium	5,1	5,1
	Terminal	7,3	5,8
<i>Bursting Strength</i> (kg/mm ²)	Head	<40	32
	Medium	<40	<40
	Terminal	<40	37
Alongamento (%)	Head	76	59
	Medium	77	82
	Terminal	60	70
Maciez (%)	Head	3,9	4,2
	Medium	3,9	3,7
	Terminal	3,3	3,5

Teste em escala maior

- Pele submetida ao processo de calagem – peso total: 5.000 kg;
- Couro curtido, semi-acabado (*crust*).

	Espessura (mm)	Tensile Strength (kgf/mm²)	Tear Strength (kgf/mm)	Alonga- mento (%)	Mullen Bursting (kgf/mm²)	Maciez (mm)
Acron	0,9	0,7	4,8	66	38	7,8
Oropon®K	0,7-0,8	1,4	3,0	44	13	7,9

Acron no processo de remolho

A utilização do Acron no remolho acelera o processo e garante uma reidratação mais eficiente, proporcionando melhor abertura das fibras. A remoção de proteínas interfibrilares, glicosaminoglicanos e proteínas da pele – além da degradação de gorduras – facilitam a penetração dos reagentes nas etapas seguintes.

As enzimas comuns são sensíveis à alterações na concentração de sal. Quando há altas concentrações, como no processo de remolho, a maioria das enzimas diminuem a sua função ou até denaturam enquanto o Acron permanece ativo.



Teste 1 do **Acron** no processo de remolho

- Degrada e remove proteínas desnecessárias na pele;
- Prepara a pele para as etapas seguintes abrindo a estrutura das fibras.

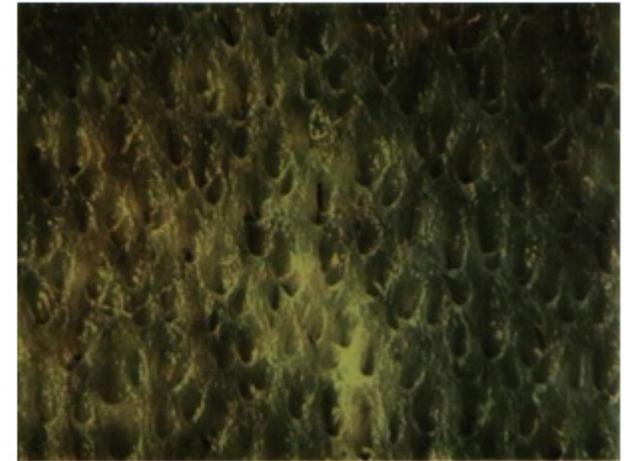
Utilizando **0,2%**
Zoom (x100)



Controle



Basozyme

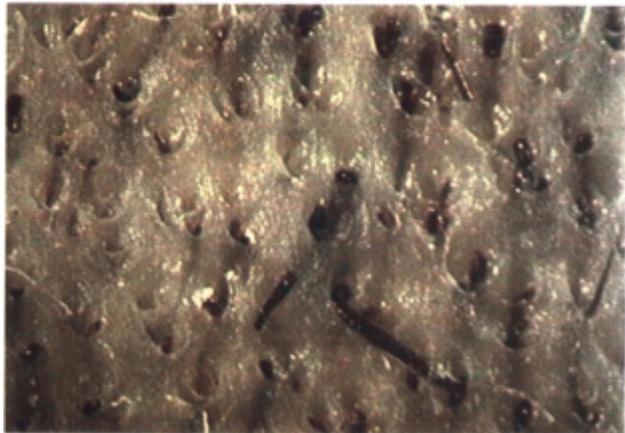


Acron

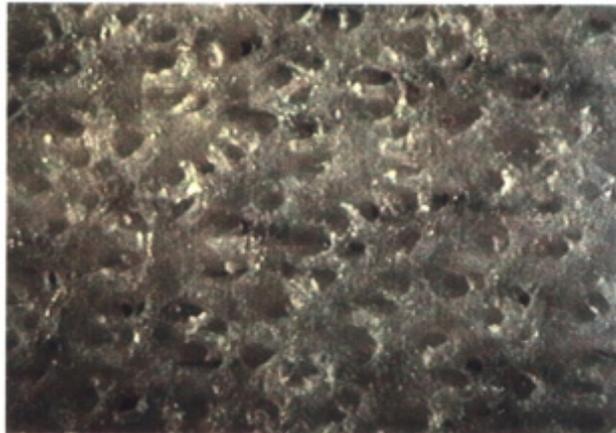
Teste 2 do **Acron** no processo de remolho

- Degrada e remove proteínas desnecessárias na pele;
- Prepara a pele para as etapas seguintes abrindo a estrutura das fibras.

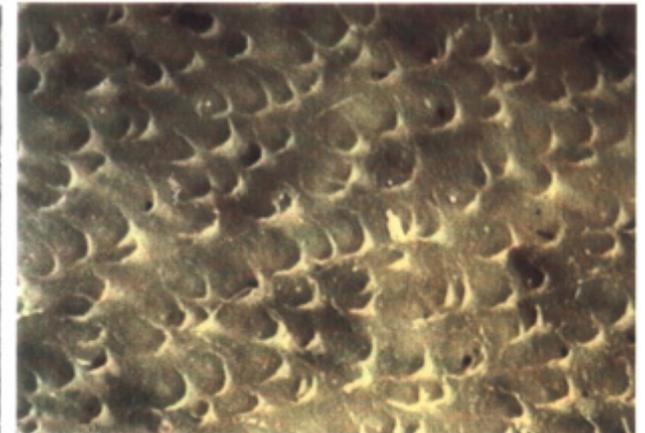
Utilizando **1,0%**
Zoom (x100)



Controle



Basozyme



Acron

Acron nos processos de depilação e de caleiro

O processo de depilação é de extrema importância sendo o primeiro grande passo no processamento da pele que influencia de forma decisiva a qualidade do couro final.

O Acron remove a epiderme e os pelos, incluindo suas raízes e todo material queratinoso dos folículos piloso, aumentando a eficiência depilatória e, conseqüentemente, a qualidade das peles. A depilação enzimática com o Acron basicamente ataca as queratinas que estão na epiderme e membrana basal dos folículos piloso efetuando a separação entre a camada externa da raiz e a estrutura interna do folículo. As células da camada basal se dissolvem, facilitando a retirada dos pelos.

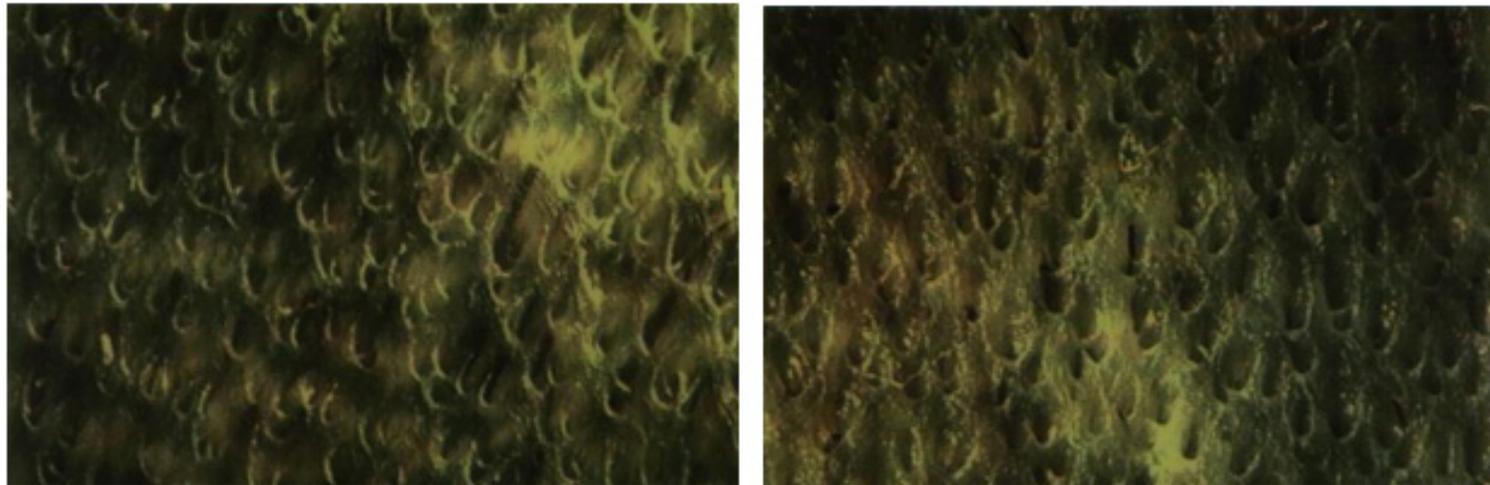
A utilização do Acron nos processos de depilação e caleiro diminuem o impacto ambiental, reduzindo o uso de cal e sulfetos além de eliminar odores característicos desse processo. O Acron também facilita o tratamento de efluentes.



Teste do **Acron** no processo de depilação

- Dissolve as células da camada basal removendo o pelo pela raiz;
- Dissolve a medula do cabelo (não o córtex);
- A remoção da raiz do cabelo e do folículo piloso abrem os poros que ajudam na depilação;
- Ajuda a maximizar a penetração de cal e de outros reagentes.

Zoom (x100)



Contato

A Burden é representante exclusiva da Insect Biotech no Brasil.

Rua Javaés, 409 . São Paulo, SP . CEP 01130.010

Telefone: (11) 3223.4588

E-mail: contato@insectbiotech.com.br

Site: www.insectbiotech.com.br