

## INTRODUÇÃO

O processo de produção de couro emprega nas etapas iniciais, produtos químicos com elevado potencial poluidor. Como alternativa a este processo, enzimas têm sido utilizadas, pois a partir delas é possível reduzir o uso de produtos nocivos ao meio ambiente e diminuir a carga orgânica lançada no efluente.

## OBJETIVOS

- Analisar a atividade de enzimas comerciais específicas para o processamento de couros;
- Testar técnicas analíticas de atividade enzimática;
- Determinar a ação sobre gordura, colágeno e queratina nos diferentes valores de pH das seguintes etapas do processamento do couro: remolho – processo de limpeza e reidratação das peles, e caleiro – processo que remove a queratina presente em pelos e na epiderme;
- Verificar se os produtos disponíveis no mercado atendem às necessidades quanto a sua aplicação;
- Desenvolvimento futuro de novas enzimas.

## METODOLOGIA

As cinco enzimas usadas nesse estudo são disponibilizadas comercialmente por empresas especializadas para o setor do couro. A tabela seguinte traz a relação ação/etapa indicada.

Tabela 1: Relação das enzimas, suas ações e etapa indicada para o uso

ENZIMA	AÇÃO	ETAPA INDICADA	
		REMOLHO	CALEIRO
A	Lipolítica	X	X
B	Proteolítica	X	X
C	Proteolítica	X	
D	Proteolítica		X
E	Lipolítica	X	X

Os ensaios seguiram as metodologias apresentadas na Tabela 2, onde as enzimas (Tabela 1) foram aplicadas sobre cada um dos substratos.

Tabela 2: Métodos utilizados na determinação da atividade enzimática

Método	Substrato	Solução Tampão	Definição Unidade de Atividade Enzimática (U)	Absorbância (nm)	Tempo de Incubação (min)	T (°C)
Atividade queratinolítica Ionata <i>et al.</i> (2008).	Keratin Azure (Sigma)		Quantidade de enzima que causa uma variação de absorbância de 0,01 no comprimento de onda indicado	595	30	55
Atividade colagenolítica Adigüzel <i>et al.</i> (2009).	Azocoll (Sigma)	KCl NaOH pH 12,0 (caleiro)		545	30	55
Atividade lipolítica Winkler and Stuckmann (1979).	pNPP (sigma)	tris-HCl pH 8,0 (teste) e pH 9,0 (remolho)		410	30	37

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gráficos a seguir mostram as atividades específicas de cada enzima para pH 8,0 – teste, pH 9,0 – remolho e pH 12,0 – caleiro.

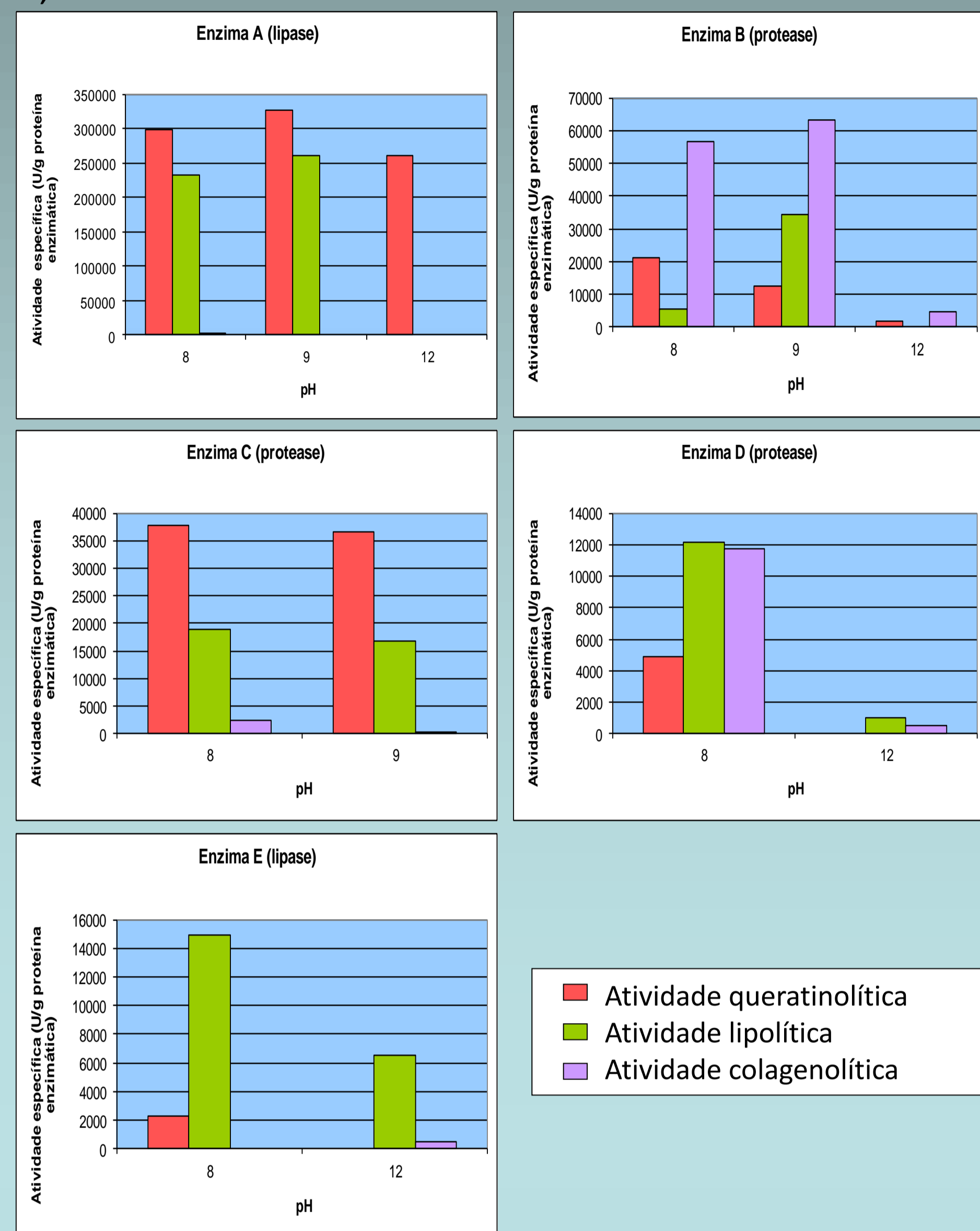


Figura 1: Atividades específicas das enzimas e sua variação com o pH

O comportamento das enzimas em relação ao pH demonstrou ser muito sensível.

A maior atividade específica em pH 9 (remolho) se deu para as enzimas A sobre os substratos queratina e gordura e para B sobre colágeno.

Em pH 12 (caleiro) os melhores resultados foram: enzima A sobre queratina, B sobre colágeno e E sobre gordura.

Os resultados da atividade enzimática indicam que as enzimas B têm maior atividade específica que as outras enzimas.

Todas as enzimas testadas apresentaram diminuição da atividade no pH de caleiro, algumas enzimas tiveram aumento de atividade no pH de remolho e algumas apresentaram atividade sobre mais de um tipo de substrato.



Figura 2: Substratos utilizados: (1)Azocoll, (2)pNPP(p-nitrophenyl palmitate) e (3)Keratin Azure

## CONCLUSÕES

Para a seleção e aplicação de enzimas em processos industriais, o percentual mássico de aplicação recomendado pelo fabricante e a atividade específica da enzima para o substrato principal no pH do processo devem ser considerados, bem como uma avaliação de custos.

## AGRADECIMENTOS