

## Produção e imobilização multi enzimática de celulasas e hemicelulasas fúngicas via CLEA para a Hidrólise de Polissacarídeos de casca de soja

Isabella de Oliveira Alves, Rafaela Inês de Souza Ladeira Azar, Valeria Monteze Guimarães

ODS 12 – Dimensões Ambientais

Ciências Agrárias

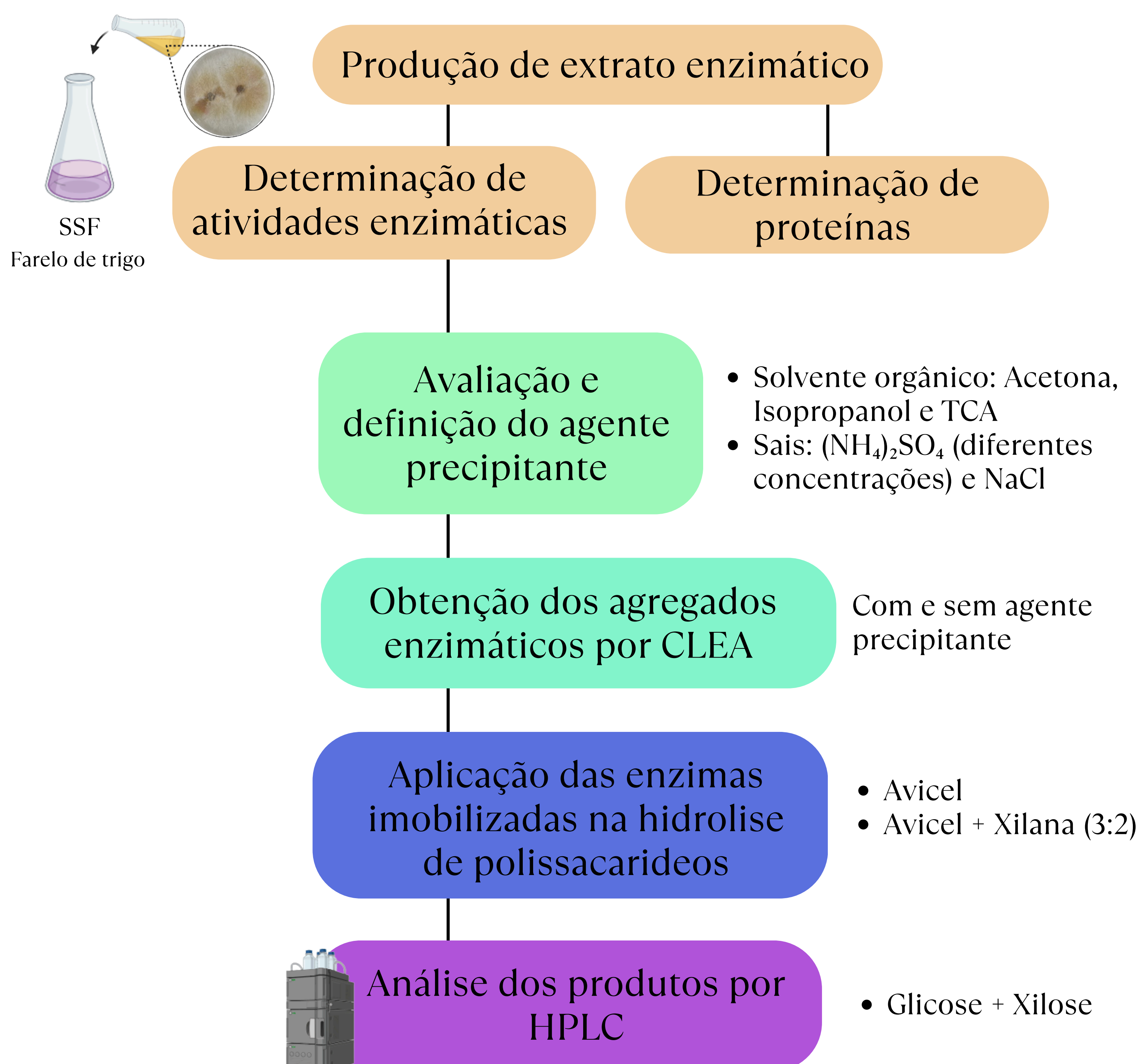
### Introdução

Minas Gerais, grande produtor de soja, gera grandes volumes de casca e melaço, com alto potencial biotecnológico. Dentro do processo de **transformação destes subprodutos** em produtos de maior valor agregado, como o bioetanol, a etapa de hidrólise enzimática é um dos principais gargalos devido ao elevado custo das enzimas comerciais. Visando uma economia mais sustentável e alinhada à bioeconomia, este trabalho propôs a **produção *on site* de enzimas e sua imobilização multienzimática por meio da metodologia CLEA (Cross-Linked Enzyme Aggregates)** como uma forma de contornar esse desafio.

### Objetivos

O objetivo geral foi **produzir e imobilizar um coquetel de enzimas** obtido do fungo *Chrysosporthe cubensis* para converter biomassa lignocelulósica em açúcares fermentescíveis.

### Material e Métodos ou Metodologia



### Apoio Financeiro

### Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

Tabela 1: Determinação da Atividades enzimáticas e concentração de proteínas totais do extrato enzimático bruto do fungo *C. cubensis*

Atividades enzimáticas (U/mL)					Proteína (mg/mL)
$\beta$ -Glicosidase	$\beta$ -Xilosidase	Celobiohidrolase	CMCase	Xilanase	
1,83	0,07	0,23	0,45	4,49	2,64

Tabela 2: Determinação das atividades enzimáticas e concentração de proteína remanescentes no sobrenadante e pellet após o uso de diferentes agentes precipitantes

Agente precipitante	Fração	Xilanase (U/mL)	Proteína (mg/mL)
Isopropanol 100%	sobr.	1,28*	0,08
	pellet	0,42	n.d.
Acetona 100%	sobr.	1,46	0,1
	pellet	0,14	n.d.
TCA 100%	sobr.	0	0,01
	pellet	0	n.d.
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 75%	sobr.	0	0,01
	pellet	1,48	n.d.
NaCl 1M	sobr.	1,79	0,08
	pellet	0,14	n.d.

Tabela 3: Precipitação com diferentes saturações de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

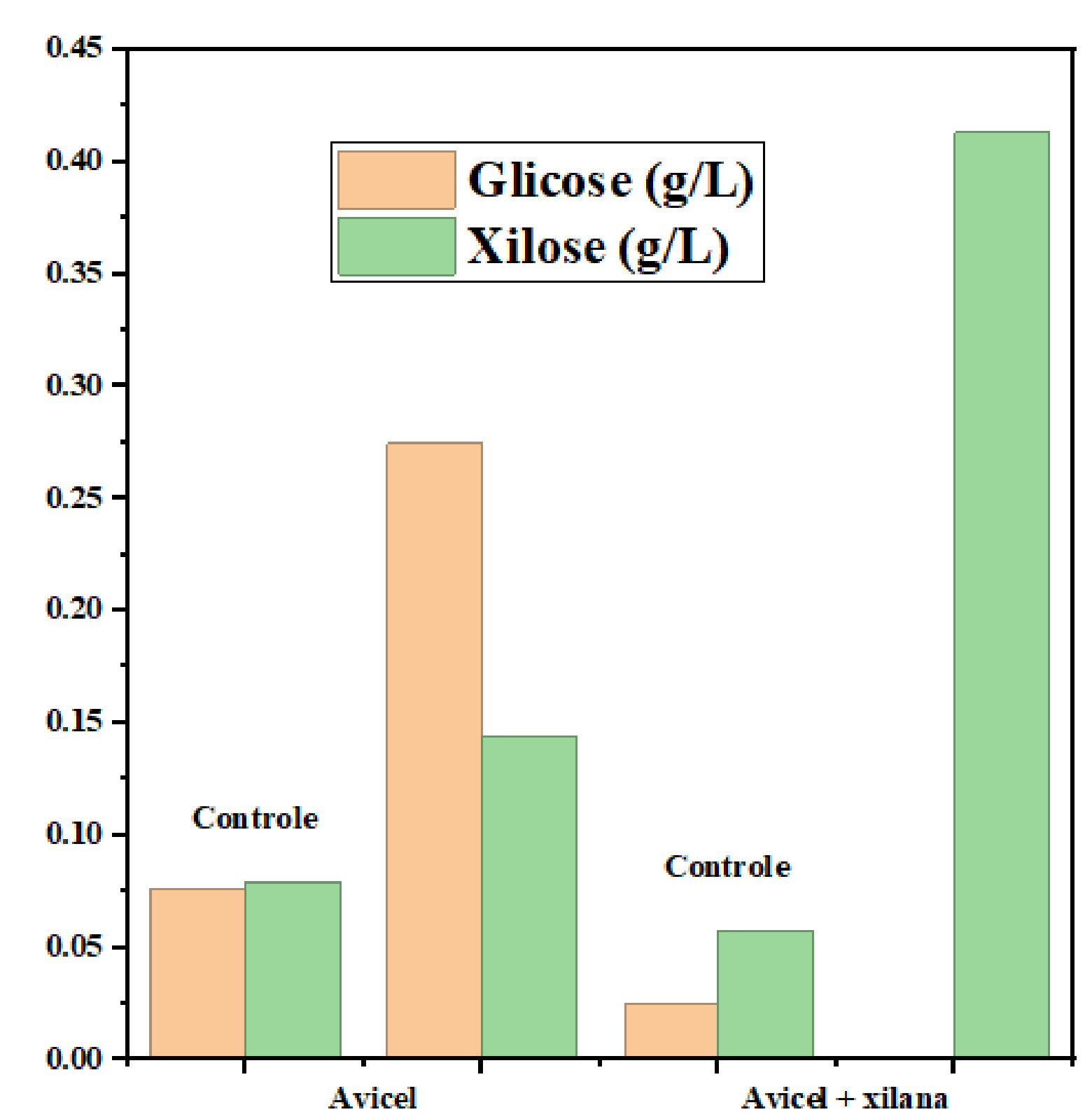
% saturação de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Atividade Xilanase (U/mL)	Concentração de proteínas (mg/mL)
50	1,35	2,25
55	1,57	n.d.
60	0,7	1,49
65	0	0,51
70	0	0,39
75	0	n.d.

\*Os valores indicados em vermelho refletem leituras de absorbância superiores a 2, o que compromete o cálculo preciso conforme a Lei de Lambert-Beer.

Tabela 4: Comparação entre CLE e CLEA

	Fração	Xilanase (U/mL)	Proteína (mg/mL)
Glutaraldeído (CLE)	sobr.	4,22	3,46
	pellet	0,05	n.d.
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + Glutaraldeído (CLEA)	sobr.	0	2,05
	pellet	1,43	n.d.

Gráfico 1: Liberação dos açúcares glicose e xilose (g/L) a partir da hidrólise enzimática



### Conclusões

Os resultados indicaram um **aumento significativo na liberação de glicose e xilose**: o dobro para Avicel e até oito vezes mais xilose na mistura Avicel + xilana, em comparação aos controles. Além disso, também reforçam o **potencial da metodologia empregada** como uma estratégia eficiente para otimizar a hidrólise enzimática de biomassas lignocelulósicas.

### Bibliografia

