

## MOMENTO COM O AUTOR

# PURIFICAÇÃO DE PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS



**ADALBERTO PESSOA  
BEATRIZ VAHAN KILIKIAN**





Meio de cultivo com células ou microrganismos em suspensão

Clarificação  
(separação células/meio)

Células  
(produtos intracelulares)

Sobrenadante  
(produtos extracelulares)

Rompimento de Células ou  
Microrganismos

Remoção de fragmentos de  
células ou microrganismos

Fração sólida

Sobrenadante

Separação/Concentração de  
Moléculas

Purificação

Tratamentos Finais

Características do meio?  
Características da  
biomolécula?  
Impurezas?  
Uso final? Etanol/produtos  
farmacêuticos

Biomoléculas de interesse: ácidos  
Orgânicos, antibióticos, polissacarídeos,  
Hormônios, aminoácidos, peptídeos e  
Proteínas.

Conteúdo do livro  
Convite aos colegas



## PURIFICAÇÃO DE PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS

22 capítulos



Objetivo: descrever didaticamente as operações unitárias da purificação de biomoléculas.

Organizar os capítulos em quatro conjuntos:

Clarificação: separação entre células e meio de cultivo

Purificação inicial (baixa resolução) e/ou concentração da molécula-alvo

Purificação de elevada resolução

Acondicionamento final

Conteúdo geral de cada capítulo: fundamentos, aspectos práticos e exemplos.

Público-alvo: alunos de cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Química, Farmácia-Bioquímica, Engenharia de Alimentos, Química, Engenharia de Bioprocessos, Biotecnologia, Engenharia Bioquímica, Biologia.

**ENTEQUI 2014**



Adriana Célia Lucarini  
Alberto Cláudio Habert  
Alírio Egídio Rodrigues  
Ângela Maria Moraes  
Antonio José Almeida  
Meirelles  
Cesar Costapinto Santana  
Cleber Wanderlei Liria  
Cristiano Piacsek Borges  
Diana Cristina Silva de  
Azevedo  
Eliana Setsuko Kamimura  
Everaldo Silvino dos Santos  
Everson Alves Miranda  
Francisco Maugeri Filho  
Jane S. R. Coimbra

Marco Giulietti  
Maria Teresa de Carvalho  
Pinto Ribela  
Maria Terêsa M. Miranda  
Oscar Mendieta-Taboada  
Paolo Bartolini  
Paulo de Tarso Vieira e Rosa  
Roberto Guardani  
Ronaldo Nobrega  
Ronaldo Nogueira de Moraes  
Pitombo  
Sônia Maria Alves Bueno  
Telma Teixeira Franco





Etapa do processo	Operações Unitárias	Princípio
clarificação	filtração convencional	tamanho de partículas
	centrifugação	tamanho e densidade de partículas
	filtração tangencial (membranas)	tamanho de partículas
rompimento de células	homogeneização	cisalhamento
	ultra-som	cisalhamento
	moagem em moinho de bolas	cisalhamento
	rompimento químico ou enzimático	Hidrólise, solubilização ou desidratação de moléculas que compõem a parede ou membrana celular
purificação de baixa resolução	precipitação	solubilidade
	ultrafiltração (membranas)	Massa molar e raio hidrodinâmico de moléculas
	extração em sistemas de duas fases líquidas	solubilidade

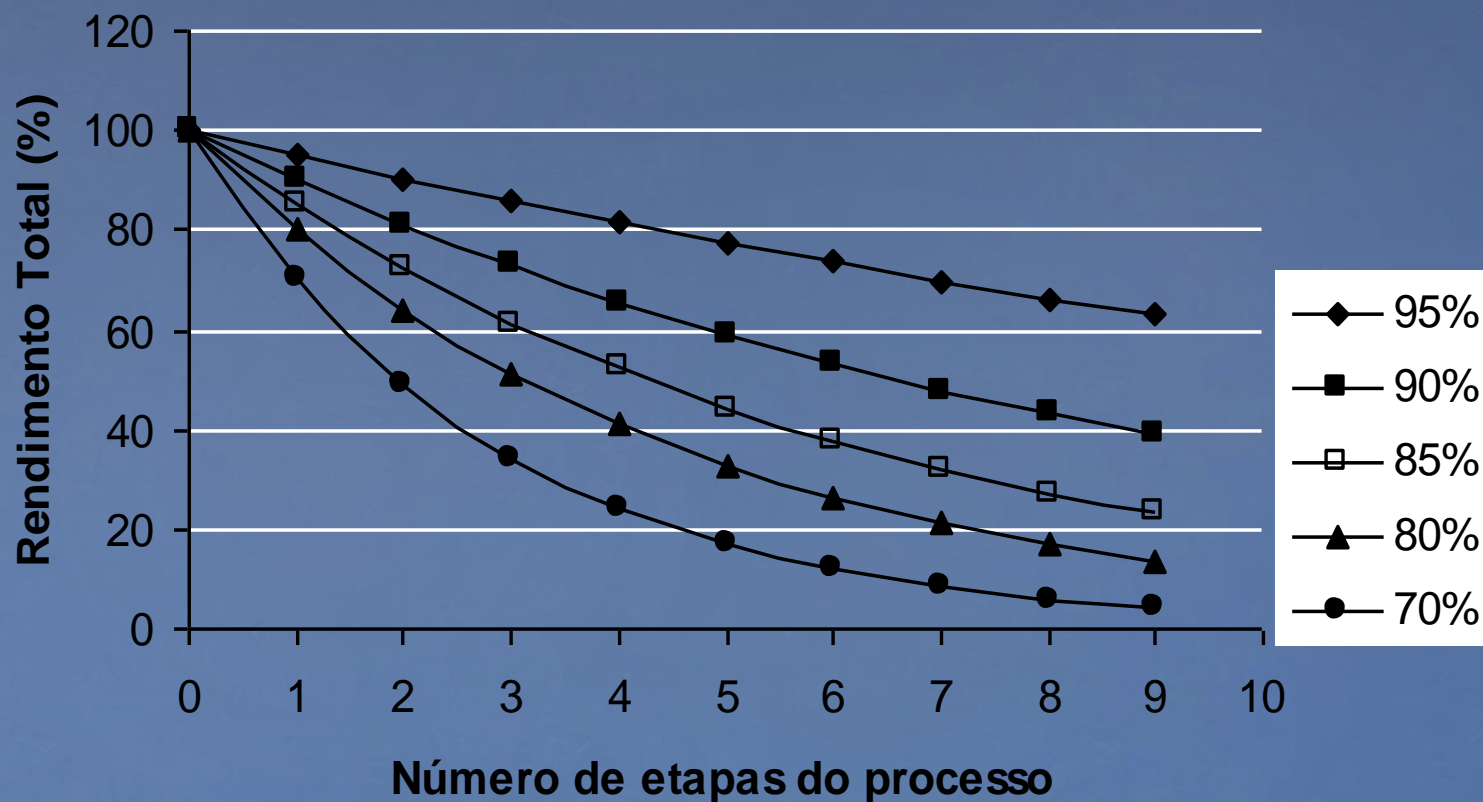




Etapa do processo	Operações Unitárias	Princípio
purificação de alta resolução	cromatografia de troca iônica	tipo e densidade de carga na superfície da biomolécula
	cromatografia de afinidade (biológica ou química)	sítios específicos da superfície de uma proteína (adsorção)
	cromatografia de imunoafinidade	sítios específicos da superfície de uma proteína (adsorção antígeno/anticorpo)
	cromatografia de interação hidrofóbica	hidrofobicidade
	cromatografia de exclusão molecular	massa molar
	membranas adsortivas	massa molar e características para adsorção ou sítios específicos da superfície de uma proteína
tratamentos finais	cristalização	Solubilidade e características de equilíbrio líquido-sólido
	liofilização	características de equilíbrio líquido-sólido
	secagem	características de equilíbrio líquido-sólido

**A efetivação de cada etapa não necessariamente compreende a aplicação de uma única operação unitária.**

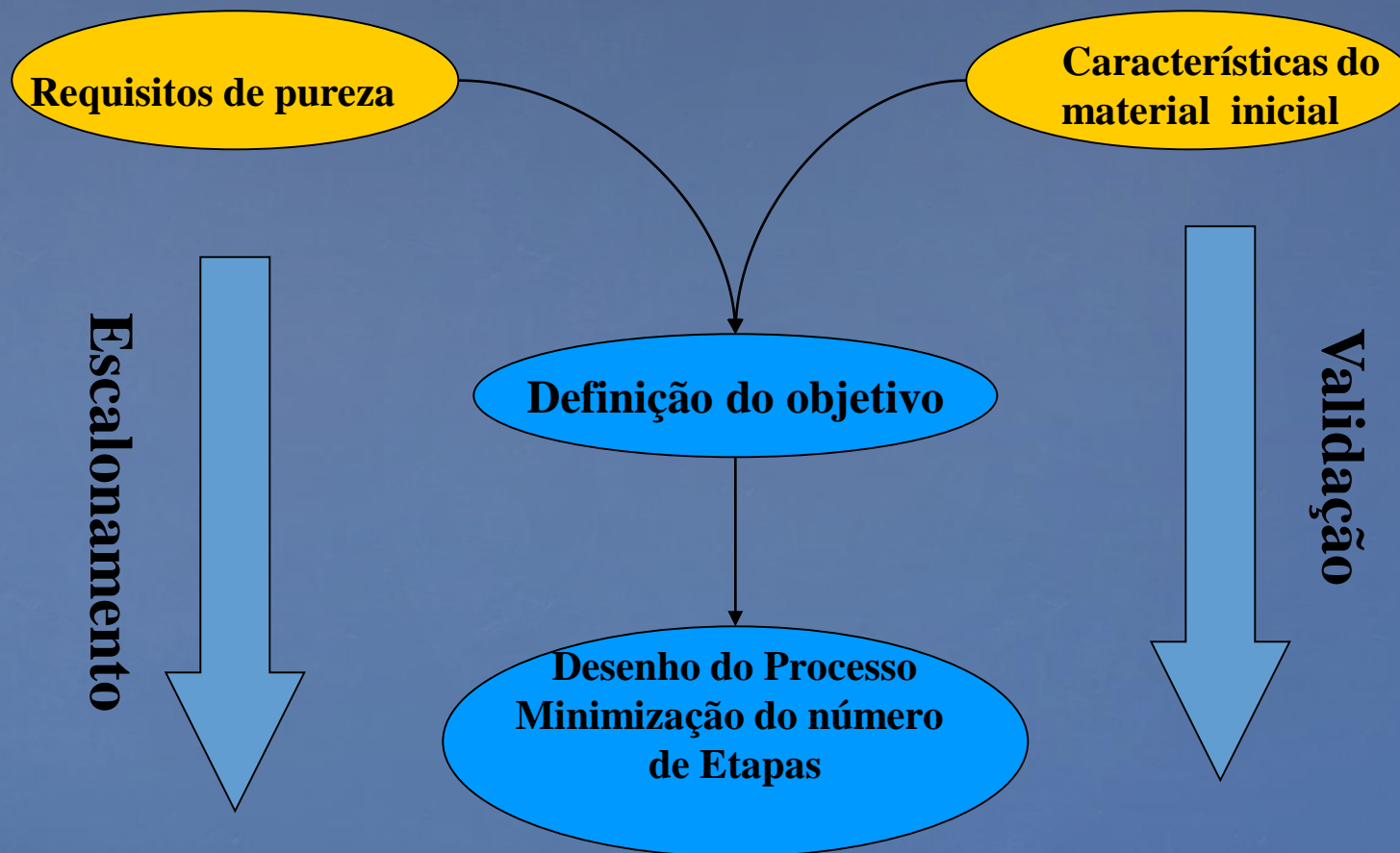
**pureza elevada geralmente requer mais de uma etapa cromatográfica  
a ordem de aplicação das operações deve ser estudada**



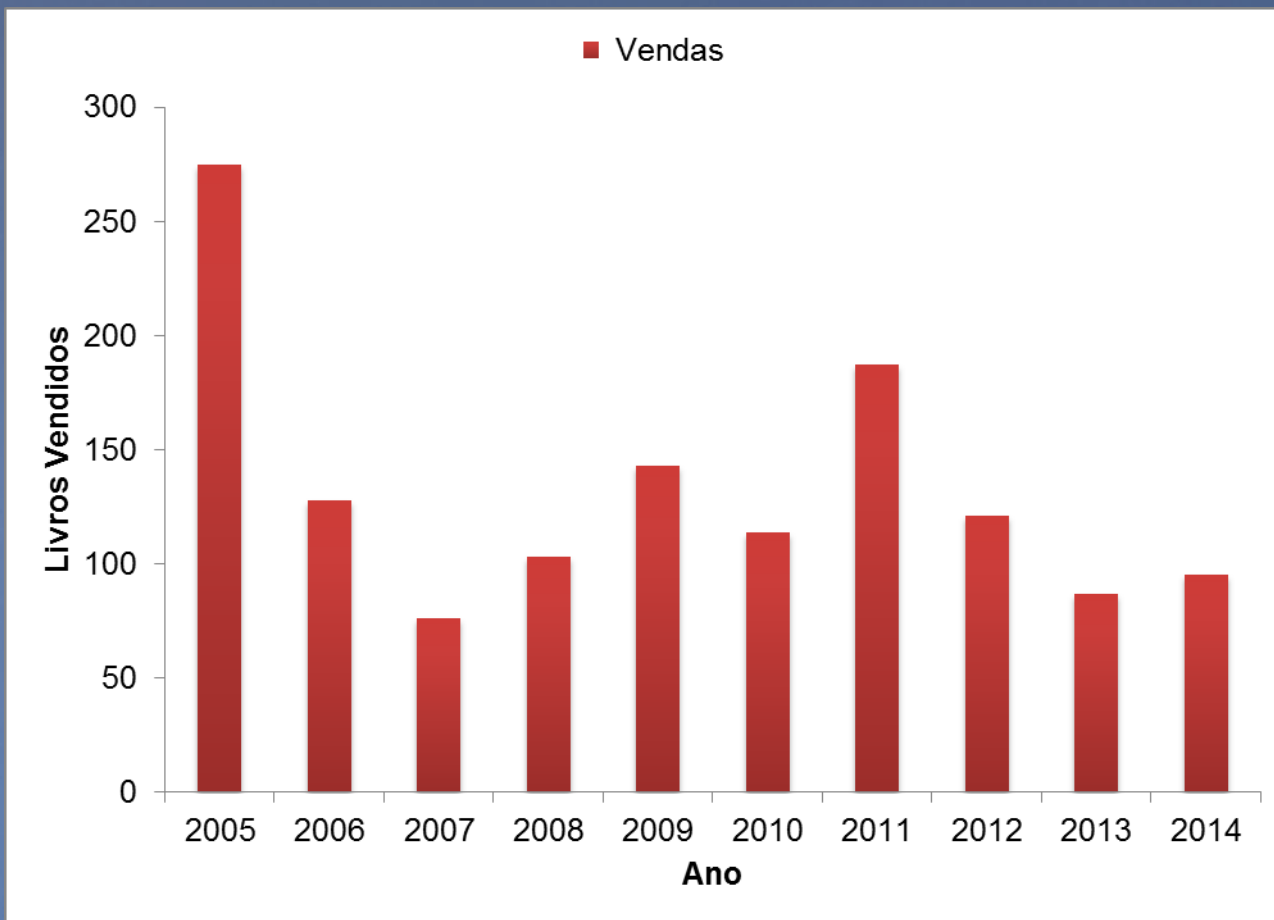
Influência do rendimento de cada etapa do processo de purificação sobre o rendimento do produto final.



# Pontos chaves no Desenvolvimento do processo







Cerca de 200 cursos que fazem uso do livro: EQ, EA, FB, Bioprocessos, Química  
 $1329/204=6,6$  livros/curso

Se 2 estiverem na biblioteca, então, há cerca de 4 - 5 circulando entre os alunos  
Razoável!

**ENTEQUI 2014**



**A CASA DE DONA YAYÁ** patrimônio da USP, conduz a São Paulo do fim do século XIX, quando a cidade era pacata, e os limites entre o rural e o urbano eram tênues, pois, em torno do núcleo situavam-se imensas chácaras. A CASA DE DONA YAYÁ situava-se em uma chácara do bairro do Bexiga. YAYÁ, filha de um rico comerciante de Mogi das Cruzes, viveu na casa e nela morreu em 1961, deixando para a cidade a CASA DE DONA YAYÁ, parte essencial da história da região.





**ARMÊNIA**  
**GLOBO REPÓRTER 22/8/2014**

**ENTEQUI 2014**





## RECORDAÇÕES DE MINHA FAMÍLIA

De Aleppo e Marach a São Paulo

Djozhákian



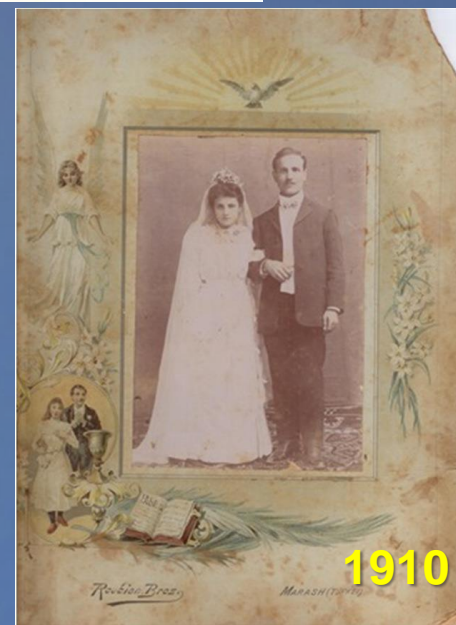
Kilikian



Beatriz Vahan Kilikian

2013

Bedros e Herminé Kilikian





**OBRIGADO**

**ENTEQUI 2014**