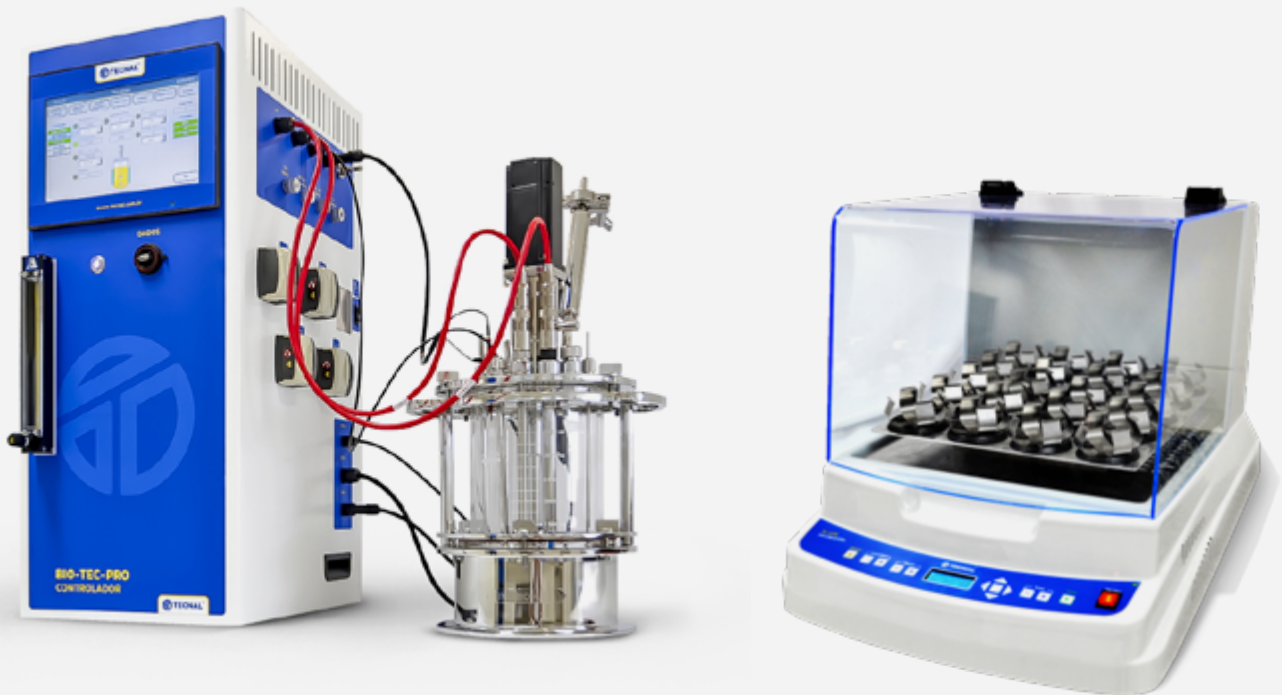


# COMPRENDA LAS DIFERENCIAS:

## BIORREACTORES vs AGITADORES (SHAKERS)

---



Los agitadores (Shakers) y biorreactores se utilizan para cultivar microorganismos, plantas, insectos y células de mamíferos en diferentes volúmenes. Sin embargo, existen diferencias entre estos equipos, lo que puede aportar para el cultivo y, en consecuencia, para el crecimiento y multiplicación de células.

Comprenda algunas de las diferencias entre el cultivo en agitadores y en biorreactores para su bio-proceso.

# AGITADORES (SHAKERS)

---

El cultivo con agitador se ha utilizado durante décadas para cultivar microorganismos con una variedad de propósitos. Se utilizan a menudo en la preparación y propagación del inóculo en la etapa de screening y desarrollo del proceso, y pueden representar del 20 al 25% del volumen del recipiente.

Durante el proceso, los agitadores o botellas están en constante movimiento, ya que están adheridos a una base que tiene cojinetes y permite que las células tengan un contacto constante con el medio de cultivo.

Los agitadores tienen gran aplicación en el cultivo de bacterias, hongos, levaduras y algunas células animales y vegetales por su sencillez.

## Principales microorganismos



LEVADURAS



BACTERIAS



HONGOS



CÉLULAS  
ANIMALES Y  
VEGETALES

Sin embargo, los parámetros de cultivo agitado pueden influir negativamente en los resultados, dependiendo del medio y del cultivo que se esté utilizando si no se determina correctamente los parámetros ideales, lo que puede ocasionar pérdida de reproducción, inoculantes mal desarrollados y gastos innecesarios.

# AGITADORES (SHAKERS)

---

Entre las ventajas existentes en esta práctica, se encuentra:

- **el desarrollo de nuevas cepas recombinantes**
- **la optimización del medio con diferentes niveles de sustratos y pH**

Permitiendo realizar innumerables fermentaciones a la vez en la fase experimental, y esta práctica se vuelve inviable económicamente en biorreactores por el costo de los equipos.

El uso de agitadores de cultivos celulares requiere un alto esfuerzo manual con algunas limitaciones de trabajo, dificultando puntos importantes como el control de transferencia de gas y la eficiencia de mezcla, además de no tener perfiles de alimentación y mayores riesgos de contaminación en los pasos de muestreo.

Como desventajas, también existe la falta de mediciones en línea de pH, densidad óptica y oxígeno disuelto, y con eso hay una escasa descripción de los parámetros, sin tener un control y seguimiento más preciso de las variables del proceso.

# BIORREACTORES

---

El cultivo de células en biorreactores de tanque agitados requiere una mezcla suave y completa.

Los biorreactores permiten el seguimiento y control de los parámetros del proceso, entregando un alto rendimiento y reproductividad de los microorganismos elegidos.



## Control y seguimiento



TEMPERATURA



OXIGENACIÓN



PRESIÓN



PH



CONCENTRACIÓN  
DE GASES



AGITACIÓN

Su función principal es optimizar el bio-proceso, creando un ambiente ideal para que las células se reproduzcan y/o generen productos.

# BIORREACTORES

Poseen una amplia variedad de tamaños y configuraciones, que pueden generar más biomasa, productos específicos y metabolitos secundarios, permitiendo la remoción de pequeños volúmenes del reactor para su análisis.

VOLÚMENES TOTALES Y OPERATIVOS						
Totales (L)	1,5	3,0	4,5	7,5	15	Personalizable
Min (L)	0,5	0,8	1,0	2,5	5,0	
Max (L)	1,0	2,2	3,0	5,0	10	

Las **mayores ventajas del biorreactor son la automatización y el monitoreo constante del proceso** de un software integrado, lo que reduce los riesgos de avería que ocurren naturalmente durante el proceso con agitadores, por ejemplo, contaminación.

Usuário: TECNAL		BIO-TEC-PRO-II		09/04/2021		17:08:18																																																																																		
Gráficos	Configurações	Receita	Liga/Desliga	Processo	Eventos	Alarmes	Sair																																																																																	
<b>Tempo</b> 0 : 28  <b>Receita</b> Baolus  <b>Status</b> Alarme Arquivo de Dados Modo Receita  <b>Conectado</b> Usar Menú Drive pH O2 dissolvido ORP Saída de gás Fotoperíodo Misturador Gases		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Valor Atual</th> <th>Setpoint</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura (°C)</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Agitação (RPM)</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Torque (N.m)</td> <td>0.02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pressão (mbar)</td> <td>0</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>Vazão (LPM)</td> <td>0.1</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>6.45</td> <td>7.00</td> </tr> <tr> <td>Base (ml)</td> <td>94</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ácido (ml)</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ORP (mV)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>dO2 (% - Sat)</td> <td>101.0</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>Saída Aux</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espuma</td> <td>Baixo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Antespumante (ml)</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entrada Aux</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nutrientes 1 (ml)</td> <td>92</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nutrientes 2 (ml)</td> <td>87</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Valor Atual	Setpoint	Temperatura (°C)	23.0	25.0	Agitação (RPM)	100	100	Torque (N.m)	0.02		Pressão (mbar)	0	300	Vazão (LPM)	0.1	2.0	pH	6.45	7.00	Base (ml)	94		Ácido (ml)	0		ORP (mV)			dO2 (% - Sat)	101.0	30.0	Saída Aux			Espuma	Baixo		Antespumante (ml)	0		Entrada Aux			Nutrientes 1 (ml)	92		Nutrientes 2 (ml)	87		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Valor Atual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Saída de gás</td> <td></td> </tr> <tr> <td>O2 gasoso (%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CO2 gasoso (%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperatura gás (°C)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pressão gás (mbar)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fotoperíodo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Canal 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Canal 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Canal 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Canal 4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Misturador de Gases</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ar (%)</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>O2 gasoso (%)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N2 gasoso (%)</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>CO2 gasoso (%)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Peso (kg)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Valor Atual	Saída de gás		O2 gasoso (%)		CO2 gasoso (%)		Temperatura gás (°C)		Pressão gás (mbar)		Fotoperíodo		Canal 1		Canal 2		Canal 3		Canal 4		Misturador de Gases		Ar (%)	65	O2 gasoso (%)	0	N2 gasoso (%)	35	CO2 gasoso (%)	0	Peso (kg)	
	Valor Atual	Setpoint																																																																																						
Temperatura (°C)	23.0	25.0																																																																																						
Agitação (RPM)	100	100																																																																																						
Torque (N.m)	0.02																																																																																							
Pressão (mbar)	0	300																																																																																						
Vazão (LPM)	0.1	2.0																																																																																						
pH	6.45	7.00																																																																																						
Base (ml)	94																																																																																							
Ácido (ml)	0																																																																																							
ORP (mV)																																																																																								
dO2 (% - Sat)	101.0	30.0																																																																																						
Saída Aux																																																																																								
Espuma	Baixo																																																																																							
Antespumante (ml)	0																																																																																							
Entrada Aux																																																																																								
Nutrientes 1 (ml)	92																																																																																							
Nutrientes 2 (ml)	87																																																																																							
	Valor Atual																																																																																							
Saída de gás																																																																																								
O2 gasoso (%)																																																																																								
CO2 gasoso (%)																																																																																								
Temperatura gás (°C)																																																																																								
Pressão gás (mbar)																																																																																								
Fotoperíodo																																																																																								
Canal 1																																																																																								
Canal 2																																																																																								
Canal 3																																																																																								
Canal 4																																																																																								
Misturador de Gases																																																																																								
Ar (%)	65																																																																																							
O2 gasoso (%)	0																																																																																							
N2 gasoso (%)	35																																																																																							
CO2 gasoso (%)	0																																																																																							
Peso (kg)																																																																																								

# BIORREACTORES

---

Además de estas ventajas, los biorreactores también tienen un control más robusto de los parámetros y una mayor eficiencia, así como:



- **Disminución de la variabilidad**



- **Optimización del proceso**



- **Producción aséptica por un extenso período de tiempo**



- **Buena velocidad de mezcla que mantiene el cultivo en suspensión**



- **Buena tasa de oxígeno disuelto**



Durante el proceso, la agitación, la dirección y la velocidad influyen en la dinámica del fluido, lo que incide directamente en parámetros como la transferencia de calor y la homogeneidad.

# BIORREACTORES

---

Las tasas de oxígeno disponible son definitivamente el parámetro más importante de un bioproceso aeróbico, ya que es éste quien determina si el proceso será exitoso o no.

La tasa de transferencia de oxígeno está influenciada por varios factores, como



- **Tamaño del biorreactor**



- **Tasa de transferencia de gases**



- **Velocidad de agitación**



- **Concentración**



- **Diseño del *impeller***

Otro punto a favor de la oxigenación en biorreactores es el uso de baffles (deflectores) cuando existe la necesidad de proporcionar una mejora en la transferencia de O<sub>2</sub>, donde la frecuencia de agitación no puede ser alta.



Además, este accesorio dentro del recipiente de reacción también contribuye a un mayor estrés hidrodinámico, lo que puede prevenir la formación de *pellets*.

# CONCLUSIÓN

---

En general, podríamos decir que el cultivo de microorganismos en agitadores generalmente ocurre para la producción inicial y expansión del inóculo, antes de pasar al biorreactor o para la adaptación de las células al cultivo en medio líquido o suspensión.

El biorreactor de mesa se utiliza generalmente a nivel de laboratorio para cultivos experimentales, desarrollo de protocolos, metodologías y optimización de bioprocesos, además de ser utilizado para escalar la producción a nivel piloto e industrial.

Por medio de convenios con agencias de innovación y universidades, que posibilitan el intercambio de informaciones entre las áreas académicas e industrial, TECNAL posee una excelencia para elaborar proyectos personalizados, de acuerdo con las necesidades del cliente. El trabajo comprende el diseño del proyecto, elaboración del software, pruebas de laboratorio, instalación, entrenamiento técnico, hasta servicios de mantenimiento.

Así, el cliente de TECNAL cuenta siempre con un excelente equipo, fabricado por quien está hace más de 45 años en el mercado y ofrece total seguridad.