

## 6 Conclusões

Com os resultados obtidos neste trabalho, são apresentadas nos itens abaixo as seguintes conclusões:

- A calibração e verificação dos equipamentos que influenciam diretamente nos resultados das medições é de extrema importância e a aplicação das devidas correções deve ser levada em consideração desde o início do processo, visto que diferenças significativas nos resultados são obtidas, principalmente quando em escala industrial.
- O aumento da concentração de óleo de oliva de 0,5% para 5,5% favorece a produção de lipases quando a concentração de inóculo é alta (10 mg/mL) e a de peptona é baixa (0,2 mg/mL).
- O aumento da concentração de peptona de 0,2% para 0,7 ou 1,2% favoreceu a produção de lipases nas condições testadas.
- Com relação ao inóculo, o aumento da concentração de 0,5 mg/mL para 10 mg/mL favoreceu a produção de lipases, ao se utilizar concentrações de óleo de oliva de 5,5% tanto para a concentração de 0,2% de peptona quanto para a concentração de 1,2%.
- A produtividade específica nas condições do experimento 1 (5,5 % de óleo de oliva, 0,7 % de peptona e 2,2 mg/mL de inóculo) foi a maior apresentada (3,43 U/mg h), entretanto os níveis de lipases foram bem menores (1515 U/L), em comparação com os outros valores encontrados. Para se obter atividade lipásica próxima à máxima alcançada neste trabalho (4815 U/L), o experimento 1 deveria ser repetido por três vezes. Além disso, a concentração da fonte de carbono do mesmo é de 5,5%, tornando o custo da produção ainda mais alto.
- O modelo proposto para o planejamento foi adequado para o processo estudado, visto que os resíduos calculados foram nulos para todos os experimentos.

- A utilização do planejamento D-optimal favoreceu a produção de lipases em agitador de frascos, já que foi atingida uma atividade lipásica superior (4815 U/L) às alcançadas anteriormente por outros autores sem otimização, tanto em frascos agitados (2700 U/L) como em fermentador (4240 U/L).
- A produtividade volumétrica obtida com o planejamento experimental também foi bem superior (69,28 U/L h) às obtidas por outros autores em frascos agitados (19,0 U/L h) ou fermentador (25,5 U/L h e 20,0 U/L h) para a mesma cepa.
- Dentre as utilizadas, as melhores condições do meio de cultivo para produção de lipases por células de *Yarrowia lipolytica* em frascos agitados foram 0,5% de carbono e 0,7% de nitrogênio. Com relação ao inóculo, a melhor concentração foi de 10 mg/mL.
- A incerteza estimada para o experimento realizado nas condições acima foi percentualmente menor do que aquelas declaradas para os materiais de referência BCR-693 e BCR-694, onde apenas a incerteza Tipo A foi avaliada. Neste trabalho foram abordadas tanto a incerteza Tipo A como a Tipo B, nunca antes mencionada na literatura.
- Com a atividade lipásica máxima obtida e a incerteza expandida estimada (4815 U/L  $\pm$  137 U/L ou 80,3  $\mu$ kat/L  $\pm$  2,3  $\mu$ kat /L), é possível sugerir que a produção de lipases por células de *Yarrowia lipolytica*, utilizando as concentrações de 0,5% de óleo de oliva, 0,7% de peptona e 10 mg/mL de inóculo, pode ser usada para obtenção de materiais de referência certificados, desde que estudos posteriores de purificação e estabilidade da enzima sejam feitos.