

RECUPERAÇÃO DE UM REATOR EM BATELADA SEQUENCIAL APÓS FALHAS OPERACIONAIS

Hélen Caroline Zonta Abilhôa¹, Fabiane Goldschmidt Antes², Angélica Chini³,
Alice Chiapetti Bolsan⁴, Fernanda Barizon¹, Airtton Kunz^{2,3}

¹Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão, estagiária da Embrapa Suínos e Aves, helen-abilhoa@hotmail.com

²Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

³Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR

⁴Ciências Biológicas pela Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus Joaçaba

Palavras-chave: nitrificação parcial, Reator SBR, recuperação do sistema.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, transformações sociais e econômicas associadas à ascensão tecnológica vem auxiliando o aperfeiçoamento e desenvolvimento de técnicas que visam tratar efluentes com grande potencial poluidor. Dentre tais técnicas podemos citar o desenvolvimento de reatores do tipo batelada sequencial ou simplesmente "SBR" (do inglês SBR - *Sequencing Batch Reactor*), que tiveram seu surgimento no início da década de 70, e que ainda vem demonstrando grande eficiência no tratamento de efluentes (1). Tais reatores adaptam-se a condições tanto aeróbias quanto anóxicas, possuindo a capacidade de favorecer uma variedade de processos, auxiliando na conversão do nitrogênio amoniacal à nitrogênio molecular, como por exemplo a nitrificação parcial, que pode ser combinada com o processo anammox (2). A nitrificação completa consiste na conversão do nitrogênio amoniacal a nitrato, que ocorre em aerobiose, e pode ser dividida em duas partes, nitrificação e nitratação. Na nitrificação ocorre a oxidação da amônia à nitrito, devido a ação das bactérias oxidadoras de amônia (BOA) (principalmente do gênero *Nitrossomonas*). Outro processo que pode ocorrer é a nitratação, onde as bactérias oxidadoras de nitrito (BON) (principalmente do gênero *Nitrobacter*) convertem o nitrito à nitrato (2). Já o processo de nitrificação parcial refere-se à oxidação parcial da amônia à nitrito, devido ao favorecimento das BOA e consequentemente a inibição das BON (3). Tal processo é descrito pela Equação 1.



Para que haja a nitrificação parcial, faz-se necessário um controle periódico de parâmetros físicos, químicos e operacionais, principalmente oxigênio dissolvido (OD), pH, temperatura, potencial de oxirredução (ORP), N-NO₂⁻, N-NH₃⁺, alcalinidade, vazão de alimentação (Q_A) e de descarte (Q_D). O presente trabalho estudou a influência do controle periódico de tais parâmetros na eficiência e recuperação de um reator SBR após um período de instabilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O reator SBR avaliado neste estudo encontra-se instalado no laboratório de experimentação e análises ambientais da Embrapa Suínos e Aves, que opera com a finalidade de manutenção de biomassa nitrificante para posterior utilização em processo de desamonificação. O sistema funciona em ciclos com duração definida, e a biomassa permanece no reator durante todas as etapas. Para a alimentação e descarte do efluente são utilizadas bombas peristálticas (Milan, BP-200 e Masterflex, *Easy load* 7518-60). O controle de todo sistema acontece de forma automatizada, através da utilização de um controlador lógico programável (CLP) (modelo µDX série 100), regido pelo software de programação gráfica PG v6.8 (Dexter). O reator possui volume útil de 3,5 L, TRH de 1,41 dias, temperatura de 34°C, com sistema de aeração e agitação (70 rpm) intermitentes. Cada ciclo completo do reator tem duração de oito horas, sendo destas, 30 minutos destinados à decantação, 15 minutos destinados ao descarte e 15 minutos destinados à alimentação. Ao fim de cada ciclo, são descartados 825 mL de efluente, e um volume equivalente é adicionado. O reator é alimentado com meio de cultura sintético, composto majoritariamente por amônio (300 mg N-NH₃ L⁻¹) e microelementos (3). O reator deve ser monitorado periodicamente por meio do pH, temperatura, OD, ORP, Q_A (vazão de alimentação), Q_D (vazão de descarte). Semanalmente são determinadas as concentrações de N-NH₃⁺, N-NO₂⁻ e N-NO₃⁻ via métodos colorimétricos e a alcalinidade total (método titulométrico) (1), tanto para o afluente como no efluente do reator. Para este trabalho, o reator foi avaliado do dia 1 ao dia 170.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de entrada e saída das formas nitrogenadas presentes no reator SBR no período avaliado estão apresentados na Figura 1. Neste período, até o dia 149 foram realizadas apenas análises semanais das formas nitrogenadas e alcalinidade, porém não houve controle operacional para garantir o correto funcionamento do reator. É possível observar que algumas vezes ocorreu uma entrada maior que 300 mg L⁻¹ de N-NH₃⁺, o que pode ter ocorrido devido a erros no preparo da solução de alimentação. Observa-se também que nos dias 43 e 50 o reator apresentou uma elevada concentração de N-NO₃⁻ na saída, o que pode ter ocorrido devido ao favorecimento das BON e consequente inibição das BOA. Na Figura 2 pode-se observar que entre os dias 57 e 128 o consumo de alcalinidade no processo foi baixo. Nestes mesmos

dias, observa-se elevação na saída de $N-NH_3$, sendo assim o baixo consumo de alcalinidade evidencia a baixa atividade do processo de nitrificação parcial neste período. Além disso, nota-se que há entrada de $N-NO_2^-$ no sistema (que não deveria ocorrer), tal fato possivelmente ocorreu devido à contaminação dos reagentes. Por outro lado, entre os dias 128 e 170 as concentrações das três formas nitrogenadas foram satisfatórias, tanto na entrada como na saída do reator. Tal fato deve-se ao maior controle operacional do reator e dos parâmetros OD, pH, temperatura, ORP, Q_A , e Q_D que vem ocorrendo desde então. Estes controles auxiliam no bom funcionamento do reator, pois garantem que haja atividade das BOA, conseqüente consumo de alcalinidade, mantendo a biomassa estável. Neste último período, o reator apresentou eficiência na conversão de amônia em torno de 87%, sendo destes, 90% convertidos para nitrito e 10% convertidos à nitrato.

CONCLUSÕES

O SBR vem funcionando satisfatoriamente, com eficiência média acima de 85% na conversão da amônia à nitrito e nitrato. O controle dos parâmetros pH, temperatura, ORP, OD, Q_A e Q_D auxiliam no bom funcionamento do reator pois garantem a eficiência do mesmo na nitrificação parcial.

REFERÊNCIAS

1. APHA - American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2012.
2. CHINI, A.; KUNZ, A.; VINCELLI, A.; SCUSSIATO, L. A.; DIAS, J. R.; JACINTO, I. C.; Recirculation and Aeration Effects on Deammonification Activity. Water, Air, & Soil Pollution An International Journal of Environmental Pollution, v. 227, n. 2, p. 1-10, 2016.
3. PRÁ, M. C. de. Estabelecimento e estudo cinético do processo de desamonificação utilizando-se um reator único para remoção de nitrogênio à temperatura ambiente. Universidade Federal de Santa Catarina, 2013
4. SANTOS, A. V.; Comportamento do reator em batelada (RSB) sob estado estacionário diâmico utilizando idade do lodo como parâmetro de controle operacional, Tese de doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

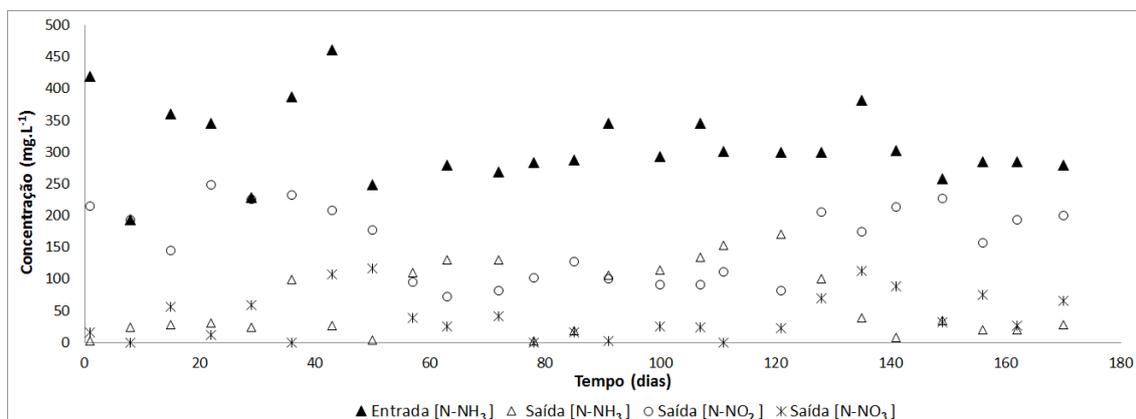


Figura 1. Acompanhamento das formas nitrogenadas do reator.

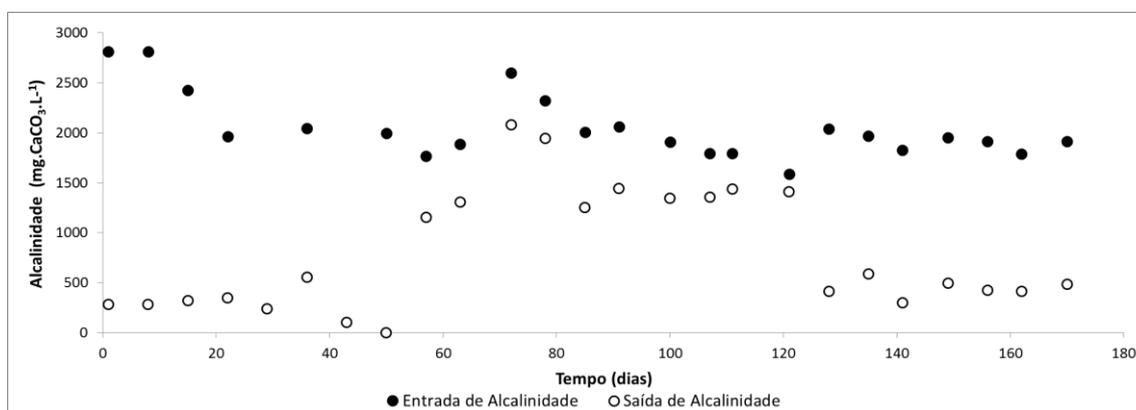


Figura 2. Acompanhamento da alcalinidade no reator.