

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



**Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:**

**Resumo**

**Relato de Caso**

## **USO DE CÁLCIO COMO ESTRESSE CELULAR PARA *SPIRULINA PLATENSIS*.**

**AUTOR PRINCIPAL:** Letícia Mantovani

**CO-AUTORES:** Franciele Grando Ziemniczak, Munise Zaparoli.

**ORIENTADOR:** Luciane Maria Colla

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### **INTRODUÇÃO**

As biorrefinarias à base de microalgas para a produção de biocombustíveis renováveis como o bioetanol e os biossurfactantes receberam grande atenção nas últimas décadas, devido a necessidade de substituição da matriz energética e a redução dos impactos ambientais.

A *Spirulina platensis* é uma cianobactéria que possui alto teor proteico e nutritivo podendo apresentar alto teor de carboidratos sob mudanças nutricionais e de operação nos meios de cultivo. As estratégias de limitação de nutrientes têm sido consideradas apropriadas para a produção de microalgas ricas em carboidratos, assim como a adição de metais como fonte de estresse celular. Os estresses nutricionais também podem influenciar a produção de biossurfactantes, podendo facilitar os processos de extração em casos de mudanças na permeabilidade da célula.

Objetivou-se estimular a síntese de carboidratos intracelulares e biossurfactantes extracelulares pela microalga *Spirulina platensis* cultivada sob condições de estresse celular.

### **DESENVOLVIMENTO:**

O cultivo da microalga foi realizado a partir de dois estágios, sendo que no primeiro as células cresceram em condições definidas como ideais para o crescimento, como temperatura de 30 °C, fotoperíodo 12 h luz/escuro, luminosidade  $44,55 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , obtida a partir de lâmpadas fluorescentes, agitação por meio de injeção de ar constante e concentração inicial de inóculo de  $0,20 \text{ g.L}^{-1}$ . Neste primeiro estágio o meio de cultivo utilizado foi o Zarrouk na concentração de 50%.

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



O segundo estágio de cultivo iniciou quando as células cultivadas no primeiro estágio atingiram a fase estacionária de crescimento. Neste momento, os cultivos foram centrifugados a 3500 rpm por 10 min e inoculados em meio contendo estresse celular por depleção de nutrientes (Zarrouk 20 %) e adição de Ca em três concentrações, sendo estas  $0,0118 \text{ g.L}^{-1}$ ,  $0,0216 \text{ g.L}^{-1}$  e  $0,0324 \text{ g.L}^{-1}$ . Um cultivo controle foi realizado sob condições ótimas de crescimento em ambos os estágios. A concentração de biossurfactantes foi realizada a partir da leitura do meio livre de células em tensiômetro digital. As diferenças entre as médias foram avaliadas pela Análise de Variância em um nível de 95% de confiança, com posterior comparação pelo teste de Tukey.

Nos ensaios realizados com o cálcio como agente estressor, o comportamento foi semelhante ao cultivo controle, sendo que no início do cultivo há um crescimento exponencial, havendo ausência da fase lag (Figura 1). Com a centrifugação, a concentração de biomassa foi reduzida no início do 2º estágio, porém com um aumento de biomassa até final do processo, demonstrando que as concentrações de Ca testadas não causaram efeito negativo no que diz respeito ao crescimento, tornando-se disponível para o crescimento celular, não promovendo estresse.

As concentrações de  $0,0180 \text{ g.L}^{-1}$  e  $0,0216 \text{ g.L}^{-1}$  de Ca, adicionadas no segundo estágio, favoreceram o aumento da velocidade específica máxima de crescimento e diminuição do tempo de geração, em comparação ao ensaio controle. Portanto, estas concentrações de Ca são favoráveis ao crescimento da microalga, sob condições de depleção de nutrientes (Zarrouk 20%). Concentrações mais elevadas desse metal devem ser adicionadas para que ocorra o estresse e uma maior síntese de carboidratos, observados nos máximos valores que foram de  $13,29 \pm 2,70\%$  na concentração Ca  $0,0108 \text{ g.L}^{-1}$ , sendo igual estatisticamente para os demais níveis de estresse.

Foram observadas reduções de tensão superficial no 2º estágio atingindo reduções máximas de 26,63% para o ensaio com maior nível de estresse, seguido de 19% para o cultivo com menor nível de estresse.

Para um próximo experimento indica-se aumentar a concentração de cálcio, visto que com essa quantidade não houve estresse celular, apenas favoreceu o crescimento da microalga.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A adição de Ca propiciou uma maior redução das tensões superficiais, indicando presença de biossurfactantes extracelulares, e aumento do teor de carboidratos para concentração de  $0,0108 \text{ g/L}$  de Ca, em relação ao controle.

## REFERÊNCIAS



# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



HO, S.; HUANG, S.; CHEN, C.; HASUNUMA, T.; KONDO, A.; CHANG, J. Bioethanol production using carbohydrate-rich microalgae biomass as feedstok. **Bioresource Technology**, v. 135, p. 191-198, 2013.

MIRANDA, J. R.; PASSARINHO, P. C.; GOUVEIA, L. Bioethanol production from *Scenedesmus obliquus* sugars: the influence of photobioreactors and culture conditions on biomass production. **Applied Microbiology Biotechnoly**, v. 196, p. 555-564, 2012.

PITTMAN, J. K.; DEAN, A. P.; OSUNDEKO, O. The potential of sustainable algal biofuel production using wastewater resources. **Bioresource Technology**, v. 102, n. 1, p.17-25, jan. 2011.

**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA ( para trabalhos de pesquisa):** Número da aprovação.

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



## ANEXOS

Figura 1: Ensaios cultivados até a fase estacionária no 1º estágio e estressados por Ca e Zarrouk 20% no 2º estágio.

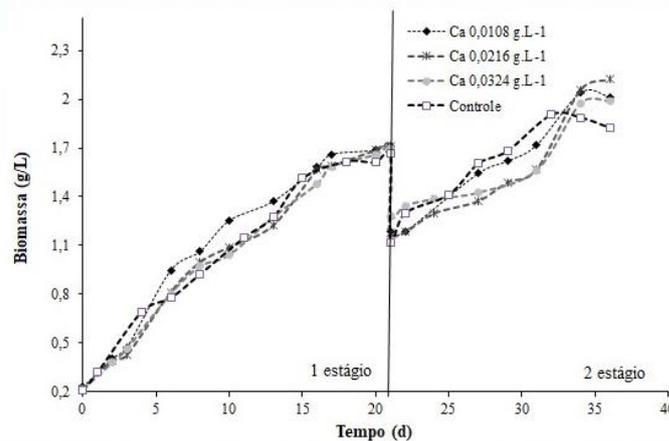


Tabela 1: Intervalo da fase log, velocidade específica máxima de crescimento ( $\mu_{\max}$ ), tempo de geração e produtividade final em células ( $P_{\text{final}}$ ) para cultivos de Spirulina estressados por  $\text{Ca}^{+2}$ .

Ensaio ( $\text{g.L}^{-1}$ )	Intervalo fase log (d)		$\mu_{\max}$ ( $\text{d}^{-1}$ )		Tempo de geração (d)		$P_{\text{final}}$ ( $\text{g.L}^{-1}.\text{d}^{-1}$ )
	1º st	2º st	1º st	2º st	1º st	2º st	
<b>Ca 0,0108</b>	0-17	0-15	$0,108 \pm 0,002^a$	$0,037 \pm 0,003^{ab}$	$6 \pm 0,11^a$	$19 \pm 0,97^{ab}$	$0,050 \pm 0,003^a$
<b>Ca 0,0216</b>	0-17	0-15	$0,106 \pm 0,002^a$	$0,045 \pm 0,003^b$	$7 \pm 0,13^a$	$15 \pm 0,70^b$	$0,055 \pm 0,002^a$
<b>Ca 0,0324</b>	0-17	0-13	$0,106 \pm 0,003^a$	$0,030 \pm 0,001^a$	$7 \pm 0,19^a$	$23 \pm 0,27^a$	$0,049 \pm 0,003^a$
<b>Controle</b>	0-18	0-15	$0,111 \pm 0,001^a$	$0,03 \pm 0,003^a$	$6 \pm 0,10^a$	$21 \pm 2,10^a$	$0,045 \pm 0,002^a$

Letras iguais na mesma coluna indicam que não apresentaram diferença estatística pelo Teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

Figura 2: Teor e produtividade de carboidratos para os cultivos estressados com Ca e Zarrouk 20% e cultivo controle.

