



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS - UFGD  
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS - FCBA  
CURSO BIOTECNOLOGIA - BACHARELADO**

**VITÓRIA CAROLINE GONÇALVES MIRAGLIA**

**PRODUÇÃO DE CELULASES E PECTINASES POR BACTÉRIAS E LEVEDURAS  
ISOLADAS A PARTIR DA CHICHA, UMA BEBIDA TRADICIONAL INDÍGENA**

**DOURADOS-MS  
2020**



**VITÓRIA CAROLINE GONÇALVES MIRAGLIA**

**PRODUÇÃO DE CELULASES E PECTINASES POR BACTÉRIAS E LEVEDURAS  
ISOLADAS A PARTIR DA CHICHA, UMA BEBIDA TRADICIONAL INDÍGENA**

Trabalho de conclusão de curso escrito na forma de artigo segundo as normas de publicação da Revista Barbaquá, apresentado à Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, como requisito para obtenção do Título de Bacharel em Biotecnologia, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Danielle Marques Vilela.

**DOURADOS-MS  
2020**

Pai, Carlo Fernando Miraglia Castano,  
que sempre me incentivou a continuar  
e a nunca desistir dos meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força, coragem, paciência e por me proporcionar perseverança durante toda a minha vida.

Aos meus pais Dorenice e Carlo pelo amor, pelo apoio e incentivo que serviram de alicerce para as minhas realizações.

À minha Irmã Natali pela amizade e atenção dedicadas quando sempre precisei.

Agradeço à minha Vó Lurdes, pela sua sabedoria, bondade e por me fazer ter confiança nas minhas decisões.

Ao meu noivo Alan pelo seu amor incondicional, por me encorajar e por compreender minha dedicação ao projeto de pesquisa.

Agradeço à minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Danielle por sempre estar presente para indicar a direção correta que o trabalho deveria tomar, pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo, pela grande atenção dispensada que se tornou essencial para que o projeto fosse concluído e por ter acreditado em mim todos esses anos.

A todos os meus familiares que estiveram comigo nessa jornada especialmente, Natali, Gabriela, José Yan, Levi Yunes, Rebeca, Laís, Hagar, Gabriela, Cássia, Anderson, Laís e Aquilla que sempre, mesmo que diretamente ou indiretamente contribuíram para que eu continuasse minha graduação, serei eternamente grata a todos vocês.

Aos meus queridos amigos do curso Bruna, Kelly, Natalia, Mateus, Samara, Sarah, Débora mesmo com nossa rotina corrida, com aulas, estágios, trabalho sempre conseguíamos arrumar um tempinho para se reunir e tomar aquele café, reclamar das aulas, do curso, por fim, a amizade de vocês me deu ânimo de continuar, meu eterno, obrigada.

Agradeço às técnicas do Laboratório Multidisciplinar, Fabiana, Renata, Luana, Suelen, Marah, Lívia e Ana, por nunca desistirem de mim, pelos conselhos e puxões de orelha quando necessário, sem vocês não teria chegado até aqui e que tornaram tudo mais suportável dividindo as pequenas alegrias, as conquistas, as frustrações e a rotina diária.

Agradeço aos Docentes e Discentes da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, por sempre estarem dispostos a me ajudar e sanar minhas dúvidas.

Não menos importante, fica aqui meu eterno agradecimento à Universidade Federal da Grande Dourados, PROAE, PROGRAD que no decorrer do curso sempre estiveram dispostos a me ajudar quando possível, sendo com bolsas, curso de inglês e estágio.

**VITÓRIA CAROLINE GONÇALVES MIRAGLIA**

**PRODUÇÃO DE CELULASES E PECTINASES POR BACTÉRIAS E LEVEDURAS  
ISOLADAS A PARTIR DA CHICHA, UMA BEBIDA TRADICIONAL INDÍGENA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia, da Universidade Federal da Grande Dourados.  
Orientador: Prof<sup>o</sup>.Dr<sup>o</sup>. Danielle Marques Vilela  
Área de Concentração: Microbiologia Industrial e Fermentação

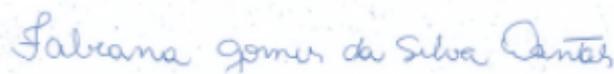
Aprovado em: (29 de Setembro, 2020)

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Danielle Marques Vilela  
Orientadora – FCBA - UFGD



---

Dr.<sup>a</sup> Fabiana Gomes da Silva  
FCBA – UFGD



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kelly Cristina da Silva Brabes  
FAEN - UFGD

“Nunca tenha certeza de nada, porque a sabedoria começa com a dúvida”

**Sigmund Freud**

# **PRODUÇÃO DE CELULASES E PECTINASES POR BACTÉRIAS E LEVEDURAS ISOLADAS A PARTIR DA CHICHA, UMA BEBIDA TRADICIONAL INDÍGENA**

Vitória Caroline Gonçalves Miraglia, Danielle Marques Vilela

Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados  
Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, e-mail: daniellevilela@ufgd.edu.br

## **RESUMO**

Celulases e pectinases são enzimas com ampla utilização em processos industriais, no processamento de alimentos, indústria têxtil, em produtos de limpeza, dentre outros. Essas enzimas podem ser obtidas a partir de células vegetais, animais ou ainda secretadas por fungos, leveduras e bactérias. As enzimas de origem microbiana oferecem uma série de vantagens, destacando-se a alta produtividade e menor custo. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de secreção de enzimas celulolíticas e pectinolíticas por bactérias e leveduras isoladas da chicha, uma bebida tradicional indígena. Com isso, foram utilizados 155 isolados (33 - Bactéria Ácido-lática (BAL); 49 – Leveduras; 74 – Bactéria Mesófilas Totais (BMT), sendo que esses já foram caracterizados e sequenciados em trabalhos anteriores, realizados pelo grupo de pesquisa da Universidade Federal da Grande Dourados. Os microrganismos foram reativados em seus respectivos caldos (YPD - Extrato de Levedura, Peptona e Dextrose, Caldo Batata Dextrose, Caldo Nutriente e MRS (Man, Rogosa e Sharpe). Foram realizados testes qualitativos para avaliar o potencial de secreção de celulases e pectinases pelos isolados, através da formação de halo de degradação em meios contendo indutores e o cálculo do índice enzimático (IE). Para a determinação das celulases os microrganismos foram imobilizados em placas de Petri, através da técnica de microgotas, contendo meio de cultivo com carboximetilcelulose como indutor. Para a determinação das pectinases foi usado a mesma técnica, porém com o meio de cultivo contendo pectina cítrica. Todos os isolados apresentaram atividade pectinolítica e celulolítica, com exceção de algumas bactérias ácido-láticas. Dentre os microrganismos quatro, se destacaram dos demais, *Rhodotorula mucilaginosa* (Levedura), *Lodderomyces elongisporus* (Levedura), *Weissella confusa* (BAL) e *Klebsiella pneumoniae* (BMT) apresentando maiores IE para secreção. Cerca de 89% dos isolados testados, apresentaram atividade celulolíticas e pectinolíticas.

**Palavras chave:** Enzimas celulolíticas e pectinolíticas, Índice Enzimático, Microrganismos.

## **ABSTRACT**

Cellulases and pectinases are enzymes widely used in industrial processes, in food processing, the textile industry, in cleaning products, among others. These enzymes can be obtained from plant cells, animals or secreted by fungi, yeasts and bacteria. Enzymes of microbial origin offer a number of advantages, notably high productivity and lower cost. In this sense, the objective of this work was to evaluate the potential for secretion of cellulolytic and pectinolytic enzymes by bacteria and yeasts isolated from chicha, a traditional beverage indigenous. Thus, 155 isolates were used 33 - Lactic Acid Bacterium (BAL), 49 – Yeasts; 74 - Total Mesophilic Bacteria (BMT), and these have already been characterized and sequenced in previous works, carried out by the research group of the University Federal of Grande Dourados. The microorganisms were reactivated in their respective broths (YPD (Yeast Extract Peptone Dextrose), Dextrose Potato Broth, Nutrient broth, MRS (Man, Rogosa e Sharpe). Qualitative tests were carried out to assess the potential for cellulase and pectinase secretion by isolates, through the formation of a degradation halo in media containing inductors and the calculation of the enzyme index (IE). For the determination of cellulases, the microorganisms were immobilized in dishes Petri, using the technique micro-drops, containing culture medium with carboxymethylcellulose as inducer. For the determination of pectinases, the same technique was used, but with the culture medium containing pectin citrus. All isolates showed pectinolytic and cellulolytic activity, with the exception of some lactic acid bacteria. Among the microorganisms, four stood out from the others *Rhodotorula Mucilaginosa* (Yeast), *Lodderomyces elongisporus* (Yeast), *Weissella confusa* (BAL) and *Klebsiella pneumoniae* (BMT) presenting higher IE for secretion. About 89% of the tested isolates showed activity cellulolytic and pectinolytic.

**Keyword:** Enzymes cellulolytic and pectinolytic, Index Enzyme, Microorganisms.

## LISTA DE TABELAS

	<b>Páginas</b>
<b>Tabela 1</b> – Avaliação qualitativa de secreção de pectinases e celulases por bactérias mesófilas totais, através do índice enzimático	14
<b>Tabela 2</b> - Avaliação qualitativa de secreção de pectinases e celulases por Leveduras, através do índice enzimático	17
<b>Tabela 3</b> - Avaliação qualitativa de secreção de pectinases e celulases por bactérias ácido lácticas, através do índice enzimático	19

## SUMÁRIO

	<b>Páginas</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	12
3.1 Isolados	12
3.2 Determinação do potencial enzimático: método qualitativo	12
3.2.1 Teste Enzimático Para Celulases (Dingle, Teid E Solomons, 1953)	12
3.2.2. Teste Enzimático Para Pectinases (Hankin, Zucker E Sands, 1971)	13
3.2.3 Determinação dos índices enzimáticos	13
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	13
<b>4. CONCLUSÃO</b>	21
<b>5. REFERÊNCIAS</b>	22
<b>ANEXOS</b>	26

## 1. INTRODUÇÃO

As celulasas correspondem à terceira classe de enzimas mais utilizada nos processos industriais, principalmente conhecidas pelo seu grande potencial nas indústrias de celulose e papel, têxteis, ração animal, suco de frutas, alimentos, bebidas, biocombustíveis e fabricação de detergentes GAETE et al., (2020).

As pectinases são bastante conhecidas por possuir um grupo complexo de enzimas, que podem ser sintetizadas por fungos, bactérias e leveduras. REZENDE et al., (2011) sugerem que a utilização de pectinases de origem fúngica, têm apresentado um grande destaque no setor da indústria de alimentos, fermentação de cacau/café e na agroindústria por minimizar os resíduos sólidos que são gerados nos diferentes processos industriais.

As celulasas e pectinases podem ser produzidas por plantas, como dito anteriormente, por fungos, bactérias e leveduras. A produção microbiana acontece de acordo com o cultivo, a concentração do meio, temperatura e pH, basicamente UENOJO e PASTORE (2007). Ainda que enzimas obtidas de fontes vegetais e animais sejam bastante comercializadas, as de origem microbiana possuem mais vantagens, como produção independente de fatores sazonais, possibilidade da utilização de substratos baratos como os resíduos agrícolas e o fato de o rendimento na produção poder ser elevado a partir da otimização das condições nos processos fermentativos por mutações ou tecnologia do DNA recombinante (MONTEIRO, 2009).

Os microrganismos utilizados nesse trabalho, foram sequenciados a partir da chicha, uma bebida indígena, produzida no estado do Mato Grosso do Sul pelos índios da etnia Guarani-Kaiowá. Esta bebida é fermentada a partir de frutas, mandioca e cereais, dos quais o mais usado é o milho (*Zea mays*). A fermentação ocorre naturalmente com os microrganismos já encontrados no cereal e no ambiente (REZENDE et al, 2016).

Por ser fabricada a partir de cereais, a chicha possui teores consideráveis de celulose e pectina, comumente encontrados em células vegetais. A parede celular de células vegetais é composta de proteínas, hemicelulose e pectinas, as pectinas que são de interesse neste estudo, são polissacarídeos encontrados na lamela média da parede celular vegetal e confere firmeza e resistência ao tecido vegetal (FLEURI e SATO, 2005).

Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de secreção de enzimas celulolíticas e pectinolíticas extracelulares de bactérias e leveduras isoladas da chicha, uma bebida tradicional indígena.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) Mato Grosso do Sul, Unidade II (Campus), Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais – FCBA.

### **2.1 ISOLADOS**

Os microrganismos utilizados nesse trabalho foram provenientes da chicha, uma bebida tradicional indígena (REZENDE et al, 2018), tais microrganismos são do Grupo de Pesquisa em Fermentações (GEFER) - UFGD. Foram utilizados 155 isolados, sendo 106 Bactérias (32 – BAL; 74 – BMT) e 49 leveduras.

Tais microrganismos foram previamente reativados, em seus respectivos caldos (caldo nutriente, caldo YPD, caldo batata dextrose, caldo MRS), onde para as bactérias mesófilas totais e bactérias ácido-láticas foram incubadas em tubos (5mL) por 24h à 37° C em estufa; para as leveduras 48h à 28°C em BOD. Sendo assim todos os 155 isolados foram submetidos a testes qualitativos, para avaliar se foram capazes de secretar as enzimas celulolíticas e pectinolíticas.

### **2.2 DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL ENZIMÁTICO: MÉTODO QUALITATIVO**

#### **3.2.1 TESTE ENZIMÁTICO PARA CELULASES (DINGLE, TEID E SOLOMONS, 1953)**

Para a determinação qualitativa da atividade de celulases, utilizou-se o meio de cultivo ágar carboximetilcelulose (CMC), preparado com: Ágar (1,8%), CMC (1,0%), Tampão Acetato de sódio (pH 5,0 /0,1M/ 0,5L).

A carboximetilcelulose foi dissolvida em 200 mL de Tampão acetato de sódio 0,1 M (pH5,0), em agitador magnético. Após a dissolução da CMC, foi adicionado o restante do tampão (600mL), em seguida, o ágar. O meio de cultura foi homogeneizado e posteriormente autoclavado a 120°C por 15 minutos.

Para a verificação da atividade celulolítica, utilizou-se lugol 1% como solução reveladora. Os resultados das reações enzimáticas foram identificados pela formação de um halo claro após adição da solução reveladora.

### 3.2.2 TESTE ENZIMÁTICO PARA PECTINASES (HANKIN, ZUCKER E SANDS, 1971)

Para detectar a atividade pectinolítica foi utilizado o meio de cultivo contendo: Ágar (15 g/L), Pectina cítrica (5 g/L), Extrato de levedura (1 g/L), Água destilada (0,5 L), Solução de sais (0,5L). A solução de sais contém os seguintes reagentes: (NH<sub>4</sub>)SO<sub>4</sub> (2 g/L), KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (4 g/L), Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (6 g/L), FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O (0,2 g/L), CaCl<sub>2</sub> (1 mg/L), H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (10 µg/L), MnSO<sub>4</sub> (10 µg/L), ZnSO<sub>4</sub> (70 µg/L), Cu.SO<sub>4</sub> (50 µg/L), MoO<sub>3</sub> (10 µg/L).

O meio de cultivo foi homogeneizado, e o pH foi ajustado para 7,0 e autoclavado a 120°C durante 15 minutos. Utilizou-se a solução de bromide hexadeciltrimetilamônio 1% (cetrimida) como solução reveladora. Este reagente precipita a pectina intacta no meio e zonas claras ao redor da colônia indicam a degradação da pectina.

### 3.2.3 DETERMINAÇÃO DOS ÍNDICES ENZIMÁTICOS

Para a determinação do índice enzimático (IE) os isolados foram repicados nos meios acima citados em triplicatas, pela técnica de micro gota, sendo armazenadas em estufas no período de 24h, logo após, foi realizado o teste de revelação, utilizando as soluções reveladoras para celulasas e pectinases. E para cada isolado foi analisado o IE, medindo o diâmetro da colônia e o diâmetro do halo de degradação, como mostra a fórmula a seguir.

$$IE = \frac{\text{Diâmetro do halo}}{\text{Diâmetro da colônia}}$$

Sendo a sim, quanto maior o IE, maior será sua secreção de enzimas celulolíticas e pectinolíticas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades enzimáticas foram avaliadas pela formação de um halo claro em torno da colônia, para celulasas e pectinases, ambas sendo visualizadas com a adição do seu reagente próprio. Após a análise dos microrganismos que foram submetidos aos seus respectivos meios

de indução, notou-se que a secreção de enzimas celulolíticas e pectinolíticas teve um resultado expressivo, pois 89% dos isolados apresentaram secreção das duas enzimas avaliadas.

De acordo com a literatura um dos parâmetros mais utilizados para se avaliar a produção de enzimas por microrganismos (BAL, BMT e leveduras) em meio sólido é pelo índice de atividade enzimática. Os microrganismos considerados produtores de enzimas possuem uma correlação direta entre o diâmetro do halo de degradação e a habilidade degradativa dos microrganismos LIN et al., (1991).

**Tabela 1** – Avaliação qualitativa de secreção de pectinases e celulases por bactérias mesófilas totais, através do índice enzimático.

Isolados	Espécie	Celulases	Pectinases
4.5	<i>Klebsiella quasipneumoniae</i>	3.1	2.9
4.6	<i>Klebsiella quasipneumoniae</i>	3.3	2.8
4.7	<i>Klebsiella quasipneumoniae</i>	3.2	2.7
05	<i>Klebsiella oxytoca</i>	2.8	2.7
06	<i>Micrococcus luteus</i>	3.1	2.7
07	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3.7	3.9
08	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	3.7	2
8.1	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2.7	2.1
8.2	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2.6	2.1
8.3	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2	1.6
8.4	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	3.2	1.8
8.5	<i>Enterobacter kobei</i>	3.3	1.7
09	<i>Enterobacter kobei</i>	3.2	1.8
9.1	<i>Enterobacter kobei</i>	3.1	2.1
9.2	<i>Enterobacter kobei</i>	2.5	1.9
9.3	<i>Enterobacter kobei</i>	2.9	2.1
9.4	<i>Enterobacter kobei</i>	2.9	1.9
9.5	<i>Enterobacter kobei</i>	3.3	2.3
9.6	<i>Enterobacter kobei</i>	2.8	2.4
9.7	<i>Enterobacter kobei</i>	3.2	1.9
9.8	<i>Enterobacter kobei</i>	2.8	1.7
9.9	<i>Enterobacter kobei</i>	3.2	1.5

Continua...

Continuação...

11	<i>Micrococcus luteus</i>	3.3	1.3
11.2	<i>Micrococcus luteus</i>	3.1	1.9
13	<i>Staphylococcus capitis</i>	2.8	2.1
13.2	<i>Enterobacter asburiae</i>	2.9	2.1
13.3	<i>Enterobacter asburiae</i>	2.5	2
13.4	<i>Cryptococcus neoformans</i>	2.5	2
13.6	<i>Staphylococcus capitis</i>	3.2	2.8
13.7	<i>Enterobacter asburiae</i>	2.7	2.4
13.8	<i>Enterobacter asburiae</i>	2.9	2.1
13.9	<i>Staphylococcus capitis</i>	2.9	2.5
13.11	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	3.2	2.7
14	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	2.9	2.5
14.1	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	2.4	2
15	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	2.8	1.9
15.1	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	3.1	1.3
15.2	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	2.8	2
15.3	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	3.5	2.5
15.4	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	3.3	1.5
15.5	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	3.5	2
15.6	<i>Bacillus anthracis str.Ames</i>	2.8	1.7
16	<i>Streptococcus ovis sp.</i>	3.1	2.2
16.1	<i>Bacillus cereus</i>	3.2	2.2
16.2	<i>Micrococcus luteus</i>	2.9	1.9
16.3	<i>Micrococcus luteus</i>	3.3	1.7
16.4	<i>Micrococcus luteus</i>	3.1	2.1
17	<i>Kluyvera ascorbata</i>	2	2
18	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2.5	2.9
18.1	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3.3	2.4
18.3	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4.5	3.9
18.4	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4.1	3.9
26.1	<i>Staphylococcus hominis</i>	3.5	2.6

Continua...

Continuação...

26.2	<i>Staphylococcus hominis</i>	2.4	1.7
26.3	<i>Staphylococcus hominis</i>	2.5	1.8
26.5	<i>Staphylococcus hominis</i>	3.2	3.2
26.6	<i>Staphylococcus hominis</i>	3.1	2.8
26.7	<i>Staphylococcus hominis</i>	2.7	2.4
26.8	<i>Staphylococcus hominis</i>	3.1	2.1
26.9	<i>Staphylococcus hominis</i>	3.5	2.6
26.10	<i>Staphylococcus hominis</i>	2.7	2.4
26.11	<i>Staphylococcus hominis</i>	3.1	3.2
26.12	<i>Staphylococcus hominis</i>	2.5	2.8
26.13	<i>Staphylococcus hominis</i>	1.7	2
26.14	<i>Staphylococcus hominis</i>	3.6	3.3
27.5	<i>Staphylococcus hominis</i>	3.6	3.3
39.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	4.7	2.1
39.1	<i>Clostridium sp.</i>	1.7	2.1
39.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	2.5	2.1
48	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2.9	3.9
48.1	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1.9	2.3
48.2	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2.7	2.1
48.3	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3.2	2.7
48.4	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4.4	3.2
50	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3.7	3.2

Fonte: (Miraglia, 2020)

Para os isolados das espécies *Klebsiella quasipneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterobacter kobei*, *Staphylococcus capitis*, *Enterobacter asburiae*, *Bacillus anthracis str.Ames*, *Streptococcus ovis sp.*, *Bacillus cereus*, *Micrococcus luteus*, *Kluyvera ascorbata*, *Staphylococcus hominis*, *Clostridium sp.*, *Staphylococcus aureus* observou-se a secreção de enzimas celulolíticas e pectinolíticas, apesar de que algumas dessas espécies são frequentemente descritos na literatura como causadores de doenças e/ou infecções hospitalares. No entanto, no presente trabalho, esses isolados foram sequenciados a partir de um alimento, a chicha, uma bebida tradicional indígena, o que nos mostra que são do mesmo gênero, mesma espécie, porém são cepas diferentes.

De acordo com a tabela 1, foi observado que todas as bactérias mesófilas totais (BMT), apresentaram potencial de secreção tanto de pectinases quanto de celulases. Sendo que para as celulases o isolado que mais se destacou-se foi *Klebsiella pneumoniae* (18.3) - NR\_074913.1, que também se mostrou superior dos demais.

**Tabela 2** - Avaliação qualitativa de secreção de pectinases e celulases por leveduras, através do índice enzimático.

Isolados	Espécie	Celulases	Pectinases
26	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	3.5	2.8
35	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	2.8	3.2
35.1	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	3.2	2.9
35.2	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	2.8	3.6
35.3	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	2.8	2.8
35.4	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	3.1	3.5
35.5	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	3.2	3.2
35.6	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	4.1	4.1
35.7	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	4.5	3.2
35.8	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	4.7	3.1
39.2	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	3.3	2.4
39.5	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	2.4	2.4
80	<i>Candida metapsilosis</i>	3.5	4.5
80.1	<i>Candida metapsilosis</i>	3.6	3.6
80.2	<i>Candida metapsilosis</i>	3.9	3.7
80.3	<i>Candida metapsilosis</i>	3.5	3.7
80.4	<i>Candida metapsilosis</i>	4.3	4.3
80.5	<i>Candida metapsilosis</i>	3.2	2.4
80.6	<i>Candida metapsilosis</i>	5.5	4.3
80.7	<i>Candida metapsilosis</i>	4.4	4.8
80.8	<i>Candida metapsilosis</i>	4.1	4
80.9	<i>Candida metapsilosis</i>	2.9	4.1
80.10	<i>Candida metapsilosis</i>	3.7	2.9
80.11	<i>Candida metapsilosis</i>	3.2	3.7
80.12	<i>Candida metapsilosis</i>	4.3	3.2

Continua...

Continuação...

80.13	<i>Candida metapsilosis</i>	2.7	4.1
80.14	<i>Candida metapsilosis</i>	2.7	2.7
81	<i>Candida metapsilosis</i>	3.3	1.9
81.1	<i>Candida metapsilosis</i>	3.5	2.4
85	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	3.5	3.5
85.1	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	3.7	3.7
85.2	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	3.8	3.3
85.3	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	3.9	3.2
85.4	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	4.2	3.5
85.5	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2.2	2.7
85.6	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2.8	3.9
85.7	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2.5	4.1
85.8	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2.3	2.7
85.9	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2.6	3.6
85.10	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	1.9	3.1
85.11	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2.6	3.9
85.12	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2.8	4.7
85.13	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	3.3	4.4
89.5	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	4.8	4.1
89.6	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	3.9	2.4
89.7	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	3.1	3.7
c	<i>Lodderomyces elongisporus</i>	4.3	4

Fonte: (Miraglia, 2020).

Na tabela 2 tanto os isolados *Rhodotorula mucilaginosa* (85.4) e *Lodderomyces elongisporus* (85.4), *Candida metapsilosis* (80.7) foram bastantes promissores, quanto ao índice enzimático para celulasas e pectinases, mostrando que são capazes de realizar a secreção das duas enzimas.

De acordo com Cardoso (2018) os isolados *Lodderomyces elongisporus* e *Candida metapsilosis*, possuem um grande potencial proteolítico, o interessante é que o mesmo estudo utilizou os mesmos isolados, sendo provenientes da chicha uma bebida tradicional indígena porém com enzimas diferentes, mas com o mesmo objetivo, que é avaliar o potencial enzimático através do IE. Essas características são fundamentais no setor da indústria, uma vez que a

capacidade de um único microrganismo degradar e secretar diferentes enzimas em um processo torna o mesmo economicamente mais viável e econômico.

Silva et al., (2011) e Reed (1997) demonstraram vantagens em produzir enzimas como celulases por leveduras quando comparadas aos fungos filamentosos, como o alcance de elevadas concentrações de enzimas através da manipulação de linhagens, alterando as condições de cultivo sendo de fácil e rápido o acesso, a diversidade de enzimas que catalisam a mesma reação permitindo a flexibilidade nas condições de uso, um dos fatores mais interessantes na utilização de leveduras nos processos de produção de enzimas é o fato de que não demonstram propriedades patôgenicas, o que acaba facilitando para as indústrias.

Para Araújo (2015) o surgimento de novas leveduras com maior potencial biotecnológico, tendo sua correta classificação e caracterização são indisponíveis para que sua diversidade seja bem mais aplicada, como para a descoberta de novos métodos industriais não poluentes, como no emprego de biorremediação, na produção de fármacos e na indústria alimentícia.

**Tabela 3** - Avaliação qualitativa de secreção de pectinases e celulases por bactérias ácido-láticas, através do índice enzimático.

Isolados	Espécie	Celulases	Pectinases
28	<i>Weissella confusa</i>	3.3	3
28.1	<i>Weissella confusa</i>	3.3	3
28.6	<i>Weissella confusa</i>	2.2	-
28.7	<i>Weissella confusa</i>	3.2	1.8
28.8	<i>Weissella confusa</i>	2.8	2.5
28.9	<i>Weissella confusa</i>	3.1	2.1
29	<i>Weissella confusa</i>	2.8	1.9
29.2	<i>Weissella confusa</i>	-	-
29.3	<i>Weissella confusa</i>	3.2	1.7
29.4	<i>Weissella confusa</i>	2	1.6
29.5	<i>Weissella confusa</i>	3.6	3.5
30.2	<i>Weissella confusa</i>	2.8	3.2
31	<i>Weissella confusa</i>	-	-

Continua...

Continuação...

31.4	<i>Weissella confusa</i>	-	-
31.6	<i>Weissella confusa</i>	3.2	1.2
31.7	<i>Weissella confusa</i>	-	-
31.8	<i>Weissella confusa</i>	-	-
32.3	<i>Weissella confusa</i>	-	-
32.4	<i>Weissella confusa</i>	-	-
32.6	<i>Weissella confusa</i>	3.2	3
32.9	<i>Weissella confusa</i>	3.7	1.6
32.11	<i>Weissella confusa</i>	-	-
46.2	<i>Weissella confusa</i>	-	-
46.3	<i>Weissella confusa</i>	3.1	1.2
46.4	<i>Weissella confusa</i>	2.5	3.4
46.5	<i>Weissella confusa</i>	2.3	2
46.6	<i>Weissella confusa</i>	3.2	2
47	<i>Weissella confusa</i>	2.8	3.6
47.2	<i>Weissella confusa</i>	3.2	3.2
47.3	<i>Weissella confusa</i>	-	-
47.4	<i>Weissella confusa</i>	3.3	3.1

Fonte: (Miraglia, 2020).

De acordo com a tabela 3, todas as BAL que apresentaram secreção celulolíticas e pectinolíticas são do gênero *Weissella*. Para o gênero *Weissella* ainda não a tantos estudos quando comparados a outros microrganismos para atividade celulolítica e pectinolítica. De acordo com Klemm, et al., (2005) e Roseto (2019) a celulose é um dos polímeros orgânico mais conhecido, por ser considerado uma excelente fonte de matéria prima renovável, para as aplicações tecnológicas ecologicamente sustentáveis.

Segundo Kanti (2002) o seu trabalho tinha como objetivo avaliar a capacidade celulolítica de leveduras isoladas a partir do solo, no Parque Nacional Gunung Halimun, e com isso ele constatou que os gêneros e espécies dos microrganismos *Candida* e *Rhodothorula* estão relacionados quanto à produção de celulases, que em ambos apresentou um ótimo potencial celulolítico e indicou que eles contribuem significativamente na biodegradação de material lignoceluloses em solo da floresta.

Já o trabalho de Lestari et al., (2017) relata que *Candida krusei* e *Hanseniaspora guilliermondii* isolados da couve (*Brassica rapa*) também apresentaram a capacidade de produzir e secretar enzimas celulolíticas.

Para Uenojo e Pastore (2007) as enzimas pectinolíticas podem ser produzidas com mais frequência pelos fungos *Aspergillus* sp. e o *Penicillium* sp, no entanto nesse trabalho não observamos essa característica em fungos.

#### 4. CONCLUSÃO

Este estudo analisou a atividade enzimática celulolítica e pectinolítica através de secreção enzimática, que foi obtida pela formação de halo. Sendo assim, para os isolados do grupo bactérias mesófilas totais (BMT), o gênero que mais se destacou para pectinases celulases foi *Klebsiella pneumoniae*. Para o grupo de leveduras, *Lodderomyces elongisporus* e *Candida metapsilosis* obtiveram os melhores resultados, tanto para celulases quanto para pectinases. As bactérias ácido láctico, obteve somente um gênero testado *Weissella* que a mesma não obteve o mesmo resultado como BMT e leveduras. Portanto, os resultados obtidos sugerem que a chicha foi uma boa fonte de prospecção de microrganismos secretores de pectinases e celulases, porém outros estudos devem ser feitos para caracterizar a atividade para de cada enzima. Para trabalhos futuros pode-se realizar testes quantitativos com parâmetros físico-químicos (pH, temperatura) em meios de cultivos contendo resíduos agroindustriais (bagaço de cana, por exemplo) como indutores para a produção das enzimas pelos microrganismos e realizar análises estatísticas de todas as fases experimentais, com o propósito de avaliar os aspectos significativos e não significativos que influenciam na produção ou secreção enzimática.

## 5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Adriely S, A. **Estudo da produção de enzimas pectinolíticas e celulolíticas por fermentação em estado sólido a partir do bagaço de cajá**. Orientador<sup>a</sup>: Andréa Farias de Almeida. 2016. 50p. Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharel em Biotecnologia na Universidade Federal da Paraíba. 2016. Disponível em: < <http://www.cbiotec.ufpb.br/ccbiotec/contents/tccs/2015.2/2015-2-adrielly-silva-albuquerque-de-andrade.pdf> >. Acesso em: 24 set.2020.

ARAÚJO, M, A, M. **Isolamento E Seleção De Leveduras Para Produção De Enzimas De Interesse Industrial A Partir De Frutos Do Cerrado**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biotecnologia, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2015. Disponível em: < <https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/15857-isolamento-e-selecao-de-leveduras-para-producao-de-enzimas-de-interesse-industrial-a-partir-de-frutos-do-cerrado.pdf> >. Acesso em: 24 set.2020.

BELI, Carolina M; MAGESTE, Jéssica M; TAKETANI, Natalia F.; **Bioprospeção de enzimas para cosmética: seu impacto na biotecnologia**. Revista Ensaios Pioneiros, v. 3, n. 2, p.2 – 15. 2019. Disponível em: < <https://ensaiospioneiros.usf.edu.br/ensaios/search> >. Acesso em: 23 set. 2020.

BIOTECHNOLOGY INNOVATION ORGANIZATION (BIO). **What is Biotechnology?** Disponível em: <https://www.bio.org/what-biotechnology> > Acesso em: 20 Set. 2020.

CARDOSO, Maria B. Y. **Atividade proteolítica de micro-organismos isolados da Chicha em soro de leite por métodos bioquímicos qualitativos e quantitativos**. 2018. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Biotecnologia, UFGD, Dourados, 2018. Disponível em: < <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/3010> >. Acesso em: 24 set. 2020.

CARRER, H.; BARBOSA, A. L.; RAMIRO, D. A. **Biotecnologia na Agricultura**. Estudos Avançados, v. 24, n. 70, p. 149–164, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000300010>. Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142010000300010&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142010000300010&script=sci_arttext) >. Acesso em: 22 set.2020.

CASTRO, A. M. **Produção e Propriedades de Celulases de Fungos Filamentosos obtidas a partir de celulignina de Bagaço de Cana-de-Açúcar (*Saccharum spp*)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

COELHO, Miguel T. **Pectina: características e aplicações em alimentos**. 2008. 32f. Seminário (Disciplina de Seminários em Alimentos) – Departamento de Ciência dos Alimentos, Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 2008.

CRUZ, T, M, L; COUTO F, M, M; FRANÇA, G, S; LARANJEIRA, D; NEVES, R, P. **Atividade da celulase de leveduras isoladas de frutos de meloeiro**. 2009. In: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2009, Recife.

DIKSHIT, R.; TALLAPRAGADA, P. Partial Purification and Characterization of  $\beta$ -glucosidase from *Monascus sanguineus*. **Braz. arch. biol. technol.**, Curitiba, v. 58, n. 2, p. 185-191, Apr. 2015.

FLEURI, L, F.; SATO, H, H. Produção, purificação, clonagem e aplicação de enzimas líticas. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 5, p.871-879, out. 2005.

GAETE, Analyse; TEODORO, Carlos; MARTINAZO, Ana. **Utilização de resíduos agroindustriais para produção de celulase: uma revisão**. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, e567985785, 2020 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5785>

IANOSKI, Aline B. **Produção de celulases e pectinases por fungos filamentosos utilizando aparas de papel contendo tinta e bagaço de uva**. Orientador<sup>a</sup>: Giselle Maria Maciel. 2016. 58p. Trabalho de Conclusão de Curso - Tecnólogo Em Processos Ambientais pelo Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI) do Câmpus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2016. Disponível em: < [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/9536/1/CT\\_COAMB\\_2016\\_1\\_2.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/9536/1/CT_COAMB_2016_1_2.pdf) >. Acesso em: 24 set. 2020.

KANTI A, Sudiana IM. 2002. **Cellulolytic yeast isolated from soil from Gunung Halimun National Park** (West Java, Indonésia). Berita Biol. 6: 85-90. Disponível em: < <https://www.semanticscholar.org/paper/CELLULOLYTIC-YEAST-ISOLATED-FROM-SOIL-Kanti-Sudiana/0a4de3cd0f38c174ae5b5caf655d3c8653a14b71#paper-header> >. Acesso em: 24 set. 2020.

KLEMM, D. et al. Cellulose: Fascinating biopolymer and sustainable raw material. **Angewandte Chemie**, v. 44, p. 3358–3393, 2005. <https://doi.org/10.1002/anie.200460587>. Acesso em: 22 set.2020.

LADEIRA, Sylvania Alves et al . Utilização de resíduos agroindustriais para a produção de proteases pelo termofílico *Bacillus* sp em fermentação submersa: otimização do meio de cultura usando a técnica de planejamento experimental. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 324-328, 2010. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422010000200018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000200018&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 24 Set. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000200018>.

LEALEM, F.; GASHE, B. A. Amylase production by a gram-positive bacterium isolated from fermenting tef (*Eraglostis tef*). **J. Appl. Bacteriol.**, v. 77, n. 3, p. 348-352, 1994.

LESTARI, Widia; UTAMA, Gemilang, L; WIRA, Wahyudha;. **Preliminary identification of potential indigenous yeasts from napa cabbage (*brassica rapa* subsp. *pekinensis*) wastes for cellulase enzyme production**. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development Vol. 18, Issue 1, 2018. Disponível em: < [http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.18\\_1/Art29.pdf](http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.18_1/Art29.pdf) >. Acesso em: 24 set.2020.

LIN, J. E.; CHANG, D. C. N.; SHEN, G. J. Correlations among several screening methods used for identifying wood-decay fungi that can degrade toxic chemicals. **Biotechnol. tech.**, v. 5, n. 5, p. 275-280, 1991.

LEITE, R.S.R., Bocchini, D.A., Martins, E.D.S. *et al.* **Produção de enzimas celulolíticas e hemiceroidíticas de *pulluans* de *aureobasidium* em fermentação de estado sólido**. *Appl Biochem Biotechnol* **137**, 281-288 (2007). Doi: < <https://doi.org/10.1007/s12010-007-9058-y> >. Acesso em: 24 set. 2020.

MONTEIRO, V. N.; SILVAR, R.N. **Aplicações Industriais da Biotecnologia Enzimática**. Revista Processos Químicos, v3, n5, p. 9 – 22. 2009. Disponível em: < [https://www.senaigo.com.br/repositoriosites/repositorio/senai/download/Publicacoes/Revista Cientifica Processos Quimicos\\_/2010/processosquimicos\\_052009.pdf](https://www.senaigo.com.br/repositoriosites/repositorio/senai/download/Publicacoes/Revista_Cientifica_Processos_Quimicos_/2010/processosquimicos_052009.pdf) >. Acesso em: 24 set. 2020.

PARACHIN NS, Siqueira S, de Faria FP, Torres FAG, Moraes LMP. 2009. **Xylanase from *Cryptococcus flavus* isolate I-11: enzymatic profile, isolation and heterologous expression of CfXYN1 in *Saccharomyces cerevisiae***. J. Mol. Catal. B Enzym. 59: 52-57. DOI: < <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04566> >. Acesso em: 22 de set. 2020.

PEREIRA, Laíssa V, B. **Avaliação da produção de celulases pelo fungo filamentoso *Penicillium Funiculosum* e possíveis aplicações biotecnológicas**. 2016. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Graduação em Farmácia. Universidade de Brasília, Brasília.

PINHEIRO, L, K.; REZENDE, L, V. **Estudo dos parâmetros físico-químicos e fermentativos durante a produção tradicional da bebida indígena chicha**. 2016. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Biotecnologia, UFGD, Dourados, 2016.

RESENDE, Elisângela F, et al. **Atividade pectinolítica de fungos filamentosos isolados de grãos de café**. VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Vitória – ES. Embrapa – Café, 2011, 6 p. Disponível em: < <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/2617> >. Acesso em: 23 set. 2020.

REED, G. **Enzymes in Food Processing**. Academic Press, Londres. ISBN 0-12-584852-8, 1997.

ROSETO, Christiane. **Estudo de enzimas hidrolíticas (lignocelulósicas) e suas aplicações em bionanotecnologia**. 2019. 1 recurso online (81 p.). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, Campinas, SP. Disponível em: < <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/334497> >. Acesso em: 21 de Set. 2020.

SAID, S., PIETRO, R. **Enzimas de interesse industrial e biotecnológico**. Edicao 2002, p.121.

SILVA, M, S. **Atividade Enzimática extracelular de leveduras isoladas da Fermentação do Cacau**. (2011). Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Universidade Estadual de Feira de Santana – BA, 83 p. 2011

SILVA, Naiara C. **Expressão gênica de *Candida albicans* frente a diferentes concentrações de antifúngicos e antiretrovirais**. 2017. 122 f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2017. Disponível em: < <https://bdtd.unifal-mg.edu.br:8443/handle/tede/1296> >. Acesso em: 24 set. 2020.

SOUZA, Angelica, C. et al. **Sugarcane bagasse hydrolysis using yeast cellulolytic enzymes**. J. Microbiol. Biotechnol. (2013), 23(10), 1403–1412. Doi: < <http://dx.doi.org/10.4014/jmb.1302.02062> >. Acesso em: 24 set. 2020.

STAMFORD, T. L. M.; ARAÚJO, J. M.; STAMFORD, N. P. **Atividade enzimática de microrganismos isolados do jacatupé (*Pachyrhizus erosus* L. Urban)**. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 382-385, 1998.

UENOJO, M.; PASTORE, G, M. **Isolamento e seleção de microrganismos pectinolíticos a partir de resíduos provenientes de agroindústrias para produção de aromas frutais.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 3, p.509-515, set. 2006.

UENOJO, M.; PASTORE, G, M. **Pectinases: aplicações industriais e perspectivas.** Química Nova, São Paulo, v. 30, n. 2, p.388-394, abr. 2007.

## ANEXO

- Diretrizes para Autores

- 1) Diretrizes Gerais para Autores

A **Revista Barbaquá de Extensão e Cultura** é o veículo oficial de divulgação para a publicação de trabalhos, com resultados de ações de extensão universitária, nas áreas de: Comunicação, Cultura, Desporto, Direitos Humanos e Justiça, Educação, Meio Ambiente, Saúde, Tecnologia e Produção, Trabalho. Para submissão de manuscritos, deverão ser observados os seguintes itens:

- a) Serão aceitos trabalhos em fluxo contínuo;
- b) A *Barbaquá* aceita apenas submissões de autores (as) graduandos, mestrandos e doutorandos (em coautoria com seus respectivos orientadores), graduados, especialistas, mestres e doutores, que desenvolvam atividades de extensão;
- c) Só será aceito para publicação, de cada autor ou conjunto de autores, um artigo a cada 12 meses;
- d) Serão aceitos trabalhos em **português, espanhol, inglês ou francês**;
- e) É **obrigatório** o cadastro de todos os autores no sistema da revista. Em caso de coautoria, todos os autores devem ser incluídos nos metadados da submissão pelo autor que submeter o texto;
- f) É **obrigatório** o registro, nos metadados da submissão, da instituição de ensino a que os autores estão vinculados e de sua titulação (em "Resumo da Biografia");
- g) É igualmente **obrigatório** o registro, nos metadados da submissão, da ID na base ORCID (<https://orcid.org/>) de todos os autores, no seguinte formato: *http://orcid.org/0000-0000-0000-0000* ;
- h) O material deverá vir devidamente revisado pelo autor;
- i) Para a [decisão avaliativa](#) dos pareceristas há quatro opções, a saber: 1) aceitar; 2) correções obrigatórias; 3) submeter novamente para avaliação; 4) Rejeitado.

- *O prazo para a realização das “2) correções obrigatórias” de artigos aceitos é de 15 (quinze dias). Em caso de não atendimento das correções no prazo estipulado, o artigo será rejeitado pela Revista.*

j) O trabalho, original e inédito, não deve ser submetido a outra publicação concomitantemente.

**ATENÇÃO:** Os autores devem conferir se o endereço de *e-mail* registrado em seu perfil está atualizado, para que recebam as notificações do sistema. Devem também ficar atentos às suas caixas de *spam*.

2) Seções da Revista:

a) **Artigos inéditos:** textos originais com abordagens teórico-prática referentes à ação de extensão que contenham relatos de trabalhos concluídos ou com resultados relevantes, destacando o impacto da ação de extensão para a sociedade. Tais trabalhos deverão conter, no máximo, 15 (quinze) páginas.

b) **Relatos de experiência:** trabalhos referentes às ações de extensão, quando o enfoque é o trabalho desenvolvido ou a forma de realizá-lo e não especificamente seu impacto social. Neste tipo de texto deve-se retratar a ação de extensão desenvolvida com abordagem autocrítica. Tal tipo de manuscrito não pode ultrapassar 15 (quinze) páginas.

c) **Artigos de opinião:** Textos reflexivos e críticos com a finalidade de disseminar conhecimento de políticas e ações de extensão, compartilhar ponto de vista, ou defender uma causa. O texto é argumentativo e o autor deve usar fonte ou estudos confiáveis. Exige-se estilo formal e língua culta. Sugere-se a seguinte estrutura: introdução (problema ou tese), desenvolvimento (argumentos e justificativas) e conclusão (raciocínio argumentativo e o fechamento). Esse tipo de texto não pode ultrapassar 6 (seis) páginas.

d) **Resenhas de livros e revistas recentemente publicados:** resenhas críticas de livros e revistas desenvolvidos na área, publicados nos últimos três anos (tendo como ano de referência, a data da submissão). Tais textos devem ter, no máximo, 3 (três) páginas.

3) Apresentação dos originais:

a) Os manuscritos serão submetidos através do sistema on-line (<http://http://periodicosonline.uems.br/index.php/REB/>). Pede-se que, ao submeter o manuscrito, o autor indique dois possíveis consultores científicos (Nome, Instituição e e-mail),

bem como a justificativa para indicação destes nomes. A revista se reserva ao direito de encaminhar ou não para os consultores indicados pelo autor.

b) O texto deverá iniciar com o **TÍTULO** do trabalho em letras maiúsculas, utilizando fonte Times New Roman, corpo 14, em negrito, centralizado. Deve dar uma ideia precisa do conteúdo e ser o mais curto possível. Um título abreviado deve ser fornecido para impressão no cabeçalho das páginas.

c) Cada artigo deverá ser acompanhado de um resumo em português, com versão em inglês e espanhol. O Resumo, *Abstract e Resumen* devem ter no **máximo 250 (duzentas e cinquenta) palavras**, com breves e concretas informações sobre a justificativa, os objetivos, os métodos, os resultados, o público atendido e as conclusões do trabalho. Deverá ser iniciada imediatamente abaixo das palavras Resumo, *Abstract e Resumen*. **Não** deve conter referências bibliográficas. Deve ser redigido em um único parágrafo e sem recuo.

d) **Palavras-chave** (entre 3 e 5) em português, inglês e espanhol. As palavras-chave devem ser, na medida do possível, as correntes na área, devendo vir no singular, ordenadas do geral para o específico e separadas por ponto (.).

e) **Referências** em acordo com a norma da ABNT mais recente;

f) A revisão textual e gramatical do texto é de inteira responsabilidade do(s) autor(es) do texto. A Comissão Editorial, entretanto, reserva-se o direito de fazer nova revisão e de fazer as necessárias alterações no trabalho.

#### 4) Formatação

a) Margens: Superior e esquerda: 3,0 e Inferior e direita: 2,0.

b) O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman, tamanho 12; espaçamento 1,5;

c) Devem ser utilizadas aspas para citações de até três linhas dentro de um parágrafo; citações mais longas, devem ser destacadas, em parágrafo separado, com adentramento 4, precedidas e seguidas de uma linha em branco, digitadas em Times New Roman, corpo 10, sem aspas e com espaçamento simples.

d) As **indicações bibliográficas** no corpo do texto deverão se restringir ao último sobrenome do autor, à data de publicação e à página, quando necessário. Ex.: (SILVA, 2005, p. 32). Se o nome do autor estiver citado no texto, indicam-se apenas a data e a página. Havendo dois nomes, usar: (SILVA; GONÇALVES, 2005, p.102) e, em caso de mais de três autores, usar et al: (SILVA et al, 2005, p.102). Devem ser evitadas referências a dados não publicados ou em fase de publicação, sendo sua necessidade avaliada pelo editor associado. Não será permitido o uso de "*idem*", "*ibidem*", "*op cit*".

e) As figuras e as tabelas devem ser nomeadas por extenso (Figura 1, Tabela 1) e numerados por algarismos arábicos. Consideram-se os mapas, as fotos e os gráficos como figuras. A legenda da figura deve ser posicionada em sua porção inferior, enquanto a tabela apresenta legenda na porção superior. As figuras e as tabelas devem ser utilizadas quando estritamente necessárias e devem ser produzidas de forma a serem claras e autoexplicativas, bem como suas legendas.

f) As notas de rodapé são destinadas a explicações complementares, não devendo ser utilizadas para a citação de referências bibliográficas.

g) As referências devem seguir as normas da ABNT (NBR 6023), ordenadas alfabética e cronologicamente. Dois ou mais autores devem ser separados por ponto e vírgula (;). Os títulos dos periódicos **não** devem ser abreviados.