



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 03/2015/PPGQ**

**Estabelece as normas e critérios de avaliação dos Exames de Qualificação, Defesa de Dissertação e Defesa de Tese do Programa de Pós-graduação em Química.**

**O CONSELHO** do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Sergipe, no uso de suas atribuições legais;

**CONSIDERANDO** a Resolução 34/2015/CONEPE, Art. 29º, inciso 4º, em que o Colegiado do Programa deve estabelecer as normas e os critérios do Exame de Qualificação e de Defesa de dissertação de Mestrado;

**CONSIDERANDO** a Resolução 34/2015/CONEPE, Art. 30º, inciso 5º, em que o Colegiado do Programa deve estabelecer as normas e os critérios do Exame de Qualificação e de Defesa de tese de Doutorado;

**RESOLVE:**

**Art. 1º** Aprovar o modelo unificado de redação do documento para Exame de Qualificação dos cursos de Mestrado e Doutorado em Química (ANEXO I).

**Art. 2º** Aprovar o modelo unificado de redação do documento para Dissertação de Mestrado e Tese de Doutorado dos cursos de Mestrado e Doutorado em Química (ANEXO I).

**Art. 3º** Aprovar os critérios para avaliação dos Exames de Qualificação, Defesa de Dissertação e Defesa de Tese dos cursos de Mestrado e Doutorado em Química na forma da ficha de avaliação (ANEXO II).

**Art. 4º** Revogar e substituir a IN nº 01/2011/NPGQ.

Conselho do PPGQ, 13 de março de 2015

Prof. Dr. Alberto Wisniewski Jr  
PRESIDENTE

ANEXO I



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**NOME COMPLETO**

**TÍTULO DO TRABALHO ACADÊMICO**

***TITLE OF ACADEMIC WORK***





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**NOME COMPLETO**

**TÍTULO DO TRABALHO ACADÊMICO**

Exame de qualificação/Dissertação de Mestrado/Tese de doutorado apresentado/a ao Programa de Pós-Graduação em Química, da Universidade Federal de Sergipe, para a obtenção do título de **Mestre/Doutor** em Química.

Orientador: Prof. Dr. **Nome completo do orientador**

Coorientador: Prof. Dr. **Nome completo do coorientador**

**TITLE OF ACADEMIC WORK**

*Qualification exam / Master dissertation / Doctorate thesis presented to the Graduate Program in Chemistry of the Federal University of Sergipe to obtain **MSc./Ph.D.** in Chemistry.*



**FICHA CATALOGRÁFICA**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Nome do orientador

---

**COORIENTADOR:** Prof. Dr. Nome do coorientador

---

**1º MEMBRO TIT.:** Prof. Dr. Nome do membro titular

---

**2º MEMBRO TIT.:** Prof. Dr. Nome do membro titular

**SÃO CRISTÓVÃO - SE**

**Mês, 2015**

## RESUMO

Elemento obrigatório contendo entre 150 e 500 palavras, no qual o autor apresenta de forma concisa os pontos relevantes e principais resultados de seu trabalho.

**Palavras-chave:** Palavra-chave 1. Palavra-chave 2. Palavra-chave 3. Palavra-chave 6. (mínimo 3 e máximo 6)

**ABSTRACT**

*Translation of the abstract to English.*

**Keywords:** *Keyword 1. Keyword 2. Keyword 3. Keyword 6.*

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	Subitem 11 .....	1
1.1.1	Sub-subitem111 .....	1
1.1.1	Sub-subitem 121 .....	3
2	OBJETIVOS .....	5
2.1	Objetivo Geral .....	5
2.2	Objetivos Específicos.....	5
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	6
3.1	Subitem 31 .....	6
3.2	Subitem 32 .....	6
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
4.1	Subitem 41 .....	8
4.1.1	Subitem 411 .....	8
4.1.2	Subitem 412 .....	8
5	CONCLUSÕES.....	9
6	PERSPECTIVAS DO TRABALHO.....	9
7	REFERÊNCIAS.....	9
8	ANEXOS (MATERIAL REPRODUZIDO DE REFERÊNCIA) .....	10
9	APÊNDICES (MATERIAL AUTORAL).....	10

*Elemento opcional no qual o autor presta homenagem ou dedica seu trabalho para uma ou mais pessoas.*

*“Citação relacionada com a matéria tratada no corpo do trabalho (elemento opcional)”*  
(Nome do autor)

## **AGRADECIMENTOS**

O autor deve utilizar este espaço, de no máximo uma página, para fazer menções aos principais colaboradores para a realização do trabalho, as instituições que disponibilizaram infraestrutura e apoio financeiro, quando for o caso.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
- GC/MS – Cromatografia Gasosa/ Espectrômetria de Massas
- GC-FID – Cromatografia a Gás com Detector de Ionização por Chama
- DCM – Diclorometano
- IATA – Associação Internacional de Transporte Aéreo
- IV – Infravermelho
- TG – Análise Termogravimétrica

# 1 INTRODUÇÃO

O autor deve discorrer aqui de forma referenciada [1], os principais fatores que motivaram o desenvolvimento do trabalho [2-5].

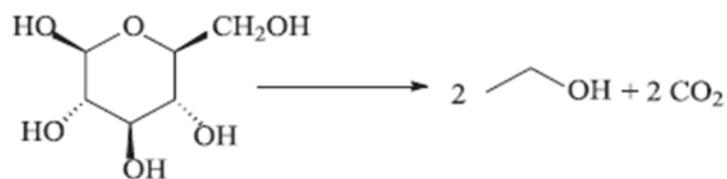
O texto deve ter um aspecto de justificativa, discorrido de forma contínua e anteceder a revisão bibliográfica geral do documento [6-8, 10].

## 1.1 Subitem 11

Os biocombustíveis são classificados em primário e secundário. Os classificados como primários são utilizados em sua forma não processada, como por exemplo a madeira [1].

O etanol é produto da fermentação de açúcares simples, como a glicose, usando leveduras do gênero *Saccaromyces*. O caldo da cana contém cerca de 15 a 20 % de sacarose, que por hidrólise é convertida em glicose e frutose, as quais são então fermentadas a etanol e CO<sub>2</sub> (Figura 01) [2].

**Figura 1** – Fermentação de glicose para produzir etanol.



**Fonte:** McMURRY (2008) [3].

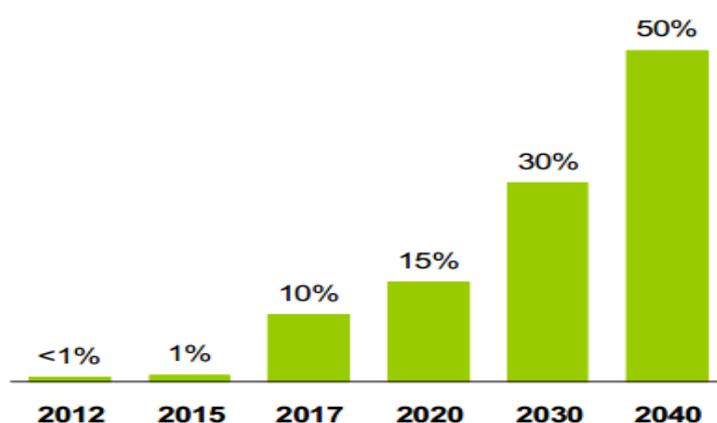
### 1.1.1 Sub-subitem 11.1

O bio-óleo possui potencial para minimizar e substituir o uso de combustíveis fósseis na produção termoelétrica, e como insumo químico em resinas, aditivos para combustíveis e como fungicida [4].

25 De acordo com Wang *et. al.* [5], geralmente, os compostos que estão  
26 presentes no bio-óleo podem ser classificados de acordo com a composição da  
27 biomassa em ácidos, ésteres, aldeídos lineares e cetonas, cetonas cíclicas,  
28 furanos, álcoois e açúcares, éteres, fenóis, éteres fenólicos, compostos  
29 oxigenados, hidrocarbonetos cíclicos e seus derivados, e compostos azotados,  
30 apresentando em torno de 45-50% em massa de oxigênio [6].

31

32 **Figura 2 - Metas para o consumo de bioquerosene no Brasil.**



33

34 **Fonte:** Brazilian Biokerosene Platform 2010 © Curcas Diesel Brasil Ltda.

35

## 36 1.2 Subitem 12

37

38 O biogás possui em sua constituição principalmente os gases CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>,  
39 CH<sub>4</sub>. Siengchum *et al.* [7] realizou pirólise da casca de coco nas temperaturas  
40 de 500 °C e 630 °C, encontrando como componente majoritário do biogás o  
41 CO<sub>2</sub>, enquanto a formação de outros gases como CO, CH<sub>4</sub> e H<sub>2</sub> foram  
42 minoritárias.

43 O biocarvão é considerado uma forma eficiente de aprisionar CO<sub>2</sub> no  
44 solo, contribuindo para a redução do aquecimento global e melhorando a  
45 fertilidade dos solos, aumentando a quantidade de nutrientes que podem ser  
46 usados pelas plantas, retendo mais água e reduzindo o uso de fertilizantes  
47 químicos [8].

48

49 Tabela 2 - Rendimentos dos produtos obtidos nos diferentes processos  
50 térmicos.

Processo térmico	Rendimento (%)		
	Líquido	Sólido	Gás
Carbonização	30	35	35
Convencional	50	25	25
Rápida	75	12	13
Gaseificação	5	10	85

51 **Fonte:** BRIDGWATER, 2012 [9].

52

### 53 1.1.1 Sub-subitem 121

54

55 Catalisadores são substâncias que afetam a velocidade de uma reação,  
56 porém sai inalterado do processo. Geralmente altera a velocidade da reação  
57 por meio de uma diferente rota molecular para a reação. Uma vez que um  
58 catalisador torna possível obter um produto final por uma rota diferente com  
59 uma menor barreira de energia, ele pode afetar tanto o rendimento como a  
60 seletividade [10].

61

#### 62 1.1.1.1 Sub-sub-subitem 1211

63

64 Os catalisadores à base de óxido de zinco modificado por óxido de  
65 tungstênio e molibdênio têm atraído muito interesse nos últimos anos devido a  
66 sua promissora aplicação em reações de grande importância industrial, tais  
67 como processo de isomerização e alquilação de *n*-alcanos em petróleo [13].

68

## 69 1.3 Subitem 13

70

71 O produto típico de uma simples desoxigenação é uma mistura de *n*-  
72 alcanos e o mecanismo de reação é composto por dois caminhos reacionais: (i)

73 hidrodessoxigenação (HDO), que produz cadeias de hidrocarbonetos com  
74 números pares e (ii) hidrodesscarboxilação (DC), que produz cadeias de  
75 hidrocarbonetos ímpares [11].

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

## 96 **2 OBJETIVOS**

### 97 **2.1 Objetivo Geral**

98 Descrição sucinta e objetiva que dê ao leitor noção geral do trabalho  
99 desenvolvido.

### 100 **2.2 Objetivos Específicos**

- 101 • Caracterizar .....
- 102 • Submeter .....
- 103 • Realizar .....
- 104 • Estudar .....

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126 **3 MATERIAIS E MÉTODOS**127 **3.1 Subitem 31**

128 A biomassa (500 mg), *in natura*, foi acondicionada em tubo de ensaio e  
129 teve sua massa inicial medida. O material foi submetido a secagem em estufa a  
130  $100 \pm 1$  °C durante 12 horas, até que a massa se mantivesse constante. A  
131 biomassa foi retirada e levada ao dessecador em sílica até que atingisse a  
132 temperatura ambiente e, então, foi determinada a massa do material seco. Este  
133 procedimento foi realizado em triplicata.

134 O cálculo do teor de umidade foi realizado seguindo a equação 1:

135

$$136 \text{ Umidade (\%)} = [m_1 - m_2] / m_1 \times 100 \quad (1)$$

137  $m_1$  = massa da biomassa úmida (g)

138  $m_2$  = massa da biomassa seca (g)

139 **3.2 Subitem 32**

140 a) Utilizando 5 mL de hexano

141

142 Em um tubo de ensaio foi adicionado aproximadamente 40 mg de borra  
143 previamente seca e 5 mL de hexano. Foi centrifugado .....e o teor de óleo  
144 obtido pela equação 3:

$$145 \text{ Óleo (\%)} = [(m_3 - m_2) / m_1] \times 100 \quad (3)$$

146  $m_1$  = massa da biomassa

147  $m_2$  = massa do balão

148  $m_3$  = massa do balão + óleo

149

150 b) Utilizando 10 mL de hexano

151

152           Em um frasco de vidro, contendo cerca de 50 mg de biomassa *in*  
153 *natura*..... remoção do solvente foi realizada em rotaevaporador (50 °C;  
154 40 rpm).

155

156           c) Utilizando 5 mL de diclorometano

157

158           Em um frasco de vidro contendo aproximadamente 50 mg da biomassa  
159 *seca*..... Todo o procedimento foi feito em triplicata.

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

## 183 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

184

### 185 4.1 Subitem 41

186

#### 187 4.1.1 Subitem 411

188

189 Com o procedimento de secagem da borra do óleo de algodão pelo  
190 processo *overnight*, o teor de umidade encontrado foi de 23,40% (*m/m*). Com a  
191 determinação deste parâmetro, foi possível fazer uma estimativa de matéria  
192 seca obtida por coleta de material *in natura*.

193

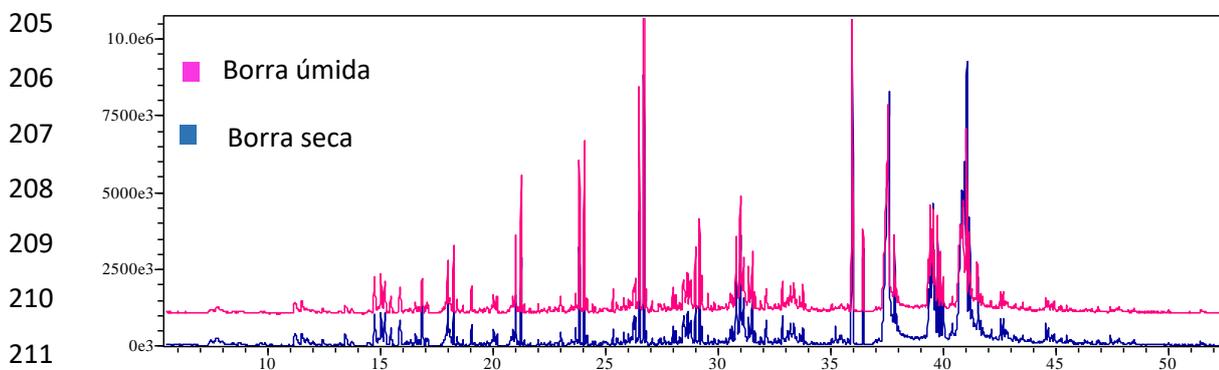
#### 194 4.1.2 Subitem 412

195

196 As micropirólises e as microhidropirólises foram realizadas na  
197 temperatura 500 °C utilizando aproximadamente 50 mg de amostra úmida e  
198 40mg da amostra seca, nesta última, descontando 23,40% da massa  
199 correspondente a umidade. Os rendimentos dos produtos obtidos foram  
200 calculados de acordo com a equação 3, e os resultados estão apresentados na  
201 tabela 8.

202

203 **Figura 10** - TIC para as amostras de bioquerosenes da borra úmida e da borra  
204 seca (N<sub>2</sub>) eluídas com THF analisadas no GC/MS.



212

213 O maior rendimento do biocombustível líquido de todos os  
214 craqueamentos térmicos foi **47,37%** na condição 1. Por outro lado, na

215 microhidropirólise realizada sem o uso de catalisador descrita no **item 4.2.1** foi  
216 obtido um valor **61,11%** de rendimento do bioquerosene. Portanto, o uso  
217 destes catalisadores, não foi viável para o aumento do rendimento do  
218 biocombustível líquido, porém, a investigação revelou que os catalisadores  
219 PWZ, PMZ, WT utilizados sob a condição 3, favorece a rendimentos altíssimos  
220 de biogás.

221

## 222 **5 CONCLUSÕES**

223

224 Neste elemento o autor deve expor suas conclusões através da  
225 interpretação dos resultados obtidos de forma a destacar os dados relevantes  
226 obtidos e seus principais significados científicos.

227

## 228 **6 PERSPECTIVAS DO TRABALHO**

229

230 Relevância do trabalho desenvolvido e dos resultados obtidos, com  
231 vistas sua aplicação e no desenvolvimento de novos trabalhos.

232

233

## 234 **7 REFERÊNCIAS**

235

236 Conforme ACS <http://library.williams.edu/citing/styles/acs.php>

237

238 [1] Evans, D. A.; Fitch, D. M.; Smith, T. E.; Cee, V. J. Application of Complex  
239 Aldol Reactions to the Total Synthesis of Phorboxazole B. *J. Am. Chem. Soc.*  
240 **2000**,122, 10033-10046.

241

242 [2] Chang, R. *General Chemistry: The Essential Concepts*, 3rd ed.; McGraw-  
243 Hill: Boston, 2003.

244

245 [3] Thoman, J. W., Jr. Studies of Molecular Deactivation: Surface-Active Free  
246 Radicals and S(O)para-difluorobenzene. Ph.D. Dissertation, Massachusetts  
247 Institute of Technology, Cambridge, MA, 1987.

248 [4] National Library of Medicine. Environmental Health and Toxicology:  
249 Specialized Information Services. <http://sis.nlm.nih.gov/enviro.html> (accessada  
250 em 23 de agosto de 2004).

251

252 **8 ANEXOS (MATERIAL REPRODUZIDO DE REFERÊNCIA)**

253

254 **9 APÊNDICES (MATERIAL AUTORAL)**

255

256

## ANEXO II

### CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DE EXAME DE QUALIFICAÇÃO, DEFESA DE DISSERTAÇÃO E DEFESA DE TESE DOS CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO EM QUÍMICA

O **CONSELHO** do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Sergipe, no uso de suas atribuições legais, apresenta a relação de critérios utilizados na avaliação dos discentes submetidos aos Exames de Qualificação, Defesa de Dissertação e Defesa de Tese dos cursos de Mestrado e Doutorado em Química, os quais seguem:

- Apresentação oral do trabalho:
  - Estrutura, organização e clareza do material (*slides*) apresentado;
  - Capacidade oratória e domínio para transmitir a informação proveniente do seu trabalho;
  - Adequação do conteúdo e controle do tempo de apresentação.
- Documento:
  - Estrutura e organização do documento;
  - Clareza e uso adequado da linguagem científica;
  - Capacidade de discussão de resultados;
  - Revisão bibliográfica atualizada.
- Arguição:
  - Posicionamento e capacidade de resposta aos questionamentos;
  - Domínio do conteúdo do trabalho e dos conceitos a ele relacionado.

Conselho do PPGQ, 12 de maio de 2015

Prof. Dr. Alberto Wisniewski Jr  
PRESIDENTE