

1 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
2 FACULDADE DE MEDICINA
3 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTAÇÃO, NUTRIÇÃO E SAÚDE
4 MESTRADO ACADÊMICO

5
6
7
8 JAQUELINE MENTI BOFF
9

10
11
12
13
14
15
16
17 **Qualidade química, tecnológica e sensorial de produtos alimentícios elaborados a**
18 **partir da farinha do bagaço de uva**
19

20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34 Porto Alegre

35 2022

36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70

JAQUELINE MENTI BOFF

Qualidade química, tecnológica e sensorial de produtos alimentícios elaborados a partir da farinha do bagaço de uva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde (PPGANS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Viviani Ruffo de Oliveira

Coorientador: Prof. Dr. Virgílio José Strasbourg

Porto Alegre

2022

71

FICHA CATALOGRÁFICA

72

CIP - Catalogação na Publicação

Boff, Jaqueline Menti
Qualidade química, tecnológica e sensorial de
produtos alimentícios elaborados a partir da farinha
do bagaço de uva / Jaqueline Menti Boff. -- 2022.
44 f.
Orientadora: Viviani Ruffo de Oliveira.

Coorientador: Virgílio José Strasburg.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, Porto
Alegre, BR-RS, 2022.

1. Farinha de bagaço. 2. Uva. 3. Qualidade química.
4. Qualidade tecnológica. 5. Qualidade sensorial. I.
Oliveira, Viviani Ruffo de, orient. II. Strasburg,
Virgílio José, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130

FOLHA DE APROVAÇÃO

JAQUELINE MENTI BOFF

Qualidade química, tecnológica e sensorial de produtos alimentícios elaborados a partir da farinha do bagaço de uva

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação elaborada por Jaqueline Menti Boff, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Alimentação, Nutrição e Saúde.

Aprovada em: _____

Comissão examinadora

Prof.^a Dr.^a Cristiane Copetti
Escola Superior de Criciúma (ESUCri)

Prof.^a Dr.^a Janaína Guimarães Venzke
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Viviani Ruffo de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Coorientador: Prof. Dr. Virgílio José Strasburg
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

DEDICATÓRIA

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

Dedico à minha família.

AGRADECIMENTOS

166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

Agradeço aos meus pais, Marilene e José Carlos Boff, que sempre foram minha base, meu Norte no mundo, meu exemplo de caráter e que sempre me incentivaram aos estudos.

Ao Alexandros Aravanis por todos os anos de companheirismo, comprometimento, amor e apoio. Parceiro tanto de momentos bons e ruins, meu companheiro de vida.

Aos meus irmãos Rafael e Francine Boff, que sempre que precisei estiveram comigo nos momentos que necessitei de apoio e ajuda.

A toda a minha família, em especial aos meus avós Glória e Antônio Menti, que enquanto escrevia esta dissertação, me lembrava das tardes em volta do fogão à lenha fazendo suco de uva com aquele aroma que hoje se tornou tão reconfortante. Foram eles que me ensinaram “Estude! Pois o estudo é a única coisa nunca irão te tirar na vida”.

A minha orientadora, super mãezona, Viviani Ruffo de Oliveira que sempre esteve presente, disposta a ajudar em qualquer dificuldade e junto com a minha querida colega Letícia Stragliotto me ajudaram a tornar esse sonho em um processo muito mais leve. Ao mesmo tempo, agradeço ao meu professor parceiro para toda hora Virgílio Strasburg que de muito tempo tem me auxiliado no meu caminho acadêmico e profissional e ao Gabriel Tonin Ferrari por toda ajuda durante esses dois anos.

As minhas colegas de profissão Sâmira Bublitz e Viviane Aveline que tornam meu dia a dia mais alegres e leves.

A família do meu marido que me acolheu e me tornou parte de mais uma família.

A todos os meus amigos que de alguma maneira, mesmo distantes, sempre estiveram ao meu lado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde (PPGANS) pela oportunidade.

A Cristiane Copetti, Janaína Guimarães Venzke e Vanessa Bordin Viera que se dispuseram a colaborar para a conclusão desta dissertação.

A todos que de alguma forma colaboração para a realização deste trabalho.

201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235

“Fracassar é parte crucial do sucesso. Toda vez que você fracassa e se recupera, exercita perseverança que é a chave da vida. Sua força está na habilidade de se recompor”.

Michelle Obama

RESUMO

236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270

A uva é uma fruta mundialmente conhecida e consumida. Composta por bagas de diferentes tonalidades, número de sementes e o engaço que mantém as bagas agrupadas. O seu consumo data de séculos como *in natura* ou para a produção de sucos e vinhos. A partir da elaboração de bebidas à base de uva, o produto remanescente desta produção é considerado o bagaço de uva. Por muitas vezes desprezado ou utilizado para outras finalidades, como alimentação de animais ou fertilizante. Esse coproduto apresenta nutrientes como vitaminas e minerais, além de compostos fenólicos e boa quantidade de fibras alimentares. Dessa forma, diversos estudos vêm produzindo alimentos do nosso cotidiano com a adição de farinha elaborada a partir do bagaço de uva das indústrias. Sendo assim, o objetivo desta dissertação foi realizar uma revisão integrativa da literatura, nos últimos dez anos, a respeito dos alimentos de panificação e perecíveis que utilizaram a farinha de bagaço de uva na elaboração de novos produtos alimentares. Foram encontrados vinte e quatro (n=24) estudos com produtos de panificação e massas alimentícias. Já com os produtos de origem animal, foram encontrados treze estudos (n=13) entre produtos cárneos e lácteos. Foram analisadas as características químicas encontradas nos estudos, como fibras, carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, pH, umidade e compostos fenólicos. As características tecnológicas analisaram luminosidade, viscosidade, elasticidade, firmeza, cocção e brilho dos produtos. Por fim, as características sensoriais englobaram atributos como cor, odor, sabor, *flavor*, textura, sabor residual, além de intenção de compra. Os estudos demonstram que quanto maior o percentual de adição de farinha de uva, melhores são os resultados para as análises químicas, como teores de compostos fenólicos e fibras. Por outro lado, os parâmetros tecnológicos e sensoriais são influenciados negativamente. A adição de até 10% parece ser tolerável para os panificáveis e massas alimentícias, enquanto para os processados cárneos amostras com até 5% tiveram baixa aceitabilidade. Já para os produtos lácteos até 25% parece ser tolerável.

Palavras-chave: *Vitis spp.*, parâmetros químicos, parâmetros tecnológicos, análise sensorial, coproduto de uva, produtos de panificação, cárneos processados, laticínios.

ABSTRACT

271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305

The grape is a worldwide known and consumed fruit. Composed of berries of different shades, number of seeds and the stalk that keeps the berries grouped together. Its consumption dates back centuries as *in natura* or for the production of juices and wines. From the production of grape-based drinks, the remaining product of this production is considered grape pomace. Often neglected or used for other purposes, such as animal feed or fertilizer. This co-product has nutrients such as vitamins and minerals, in addition to phenolic compounds and a good amount of dietary fiber. In this way, several studies have been producing foods of our daily life with the addition of flour made from grape pomace from industries. In this way, the objective of this dissertation was to carry out an integrative review of the literature, in the last ten years, regarding bakery foods and perishable that used grape pomace flour in the elaboration of new food products. Twenty-four (n=24) studies were found with bakery products and pasta. With animal products, thirteen studies (n=13) were found between meat and dairy products. The chemical characteristics found in the studies, such as fiber, carbohydrates, proteins, lipids, vitamins and minerals, pH, moisture and phenolic compounds were analyzed. Technological characteristics analyzed luminosity, viscosity, elasticity, firmness, cooking and brightness of the products. Finally, the sensory characteristics encompassed attributes such as color, odor, taste, flavor, texture, aftertaste, in addition to purchase intent. Studies showed that the higher percentage of addition with grape flour, the better the results for chemical analyses, such as phenolic compounds and fiber contents. On the other hand, the technological and sensorial parameters are negatively influenced. The addition of up to 10% seems to be tolerable for bakery products and pasta, while for processed meat samples with up to 5% had low acceptability. As for dairy products, up to 25% seems to be tolerable.

Keywords: *Vitis spp.*, chemical parameters, technological parameters, sensory analysis, grape co-product, bakery products, processed meats, dairy products.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335

Figura 1 - Fases da videira até a formação das bagas de uva.	18
Figura 2 - Processo produtivo do bagaço de uva, da produção até a sua composição principal.	22
Figura 3 - Países com as maiores áreas em hectares de produção de uva e o Brasil nesse cenário mundial.	24
Figura 4 - Índices de produção de uvas no Brasil por estados no período de 1988 a 2017.	25
Figura 5 - Países com maior consumo de vinhos e o Brasil nesse panorama mundial em 2020.	26
Figura 6 - Produção de vinho e seus coprodutos gerados em cada etapa.	28

LISTA DE TABELAS

336

337

338 **Tabela 1** - Relação de nutrientes e fibras encontrados em bagaço de uvas. 29

339 **Tabela 2** - Estudos com corantes alimentícios a partir do bagaço de uva 31

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

369

Ca	Cálcio
Cu	Cobre
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
UE-27	União Europeia
FAMED	Faculdade de Medicina
Fe	Ferro
g	Gramas
K	Potássio
Kg	Quilograma
L	Litros
Mg	Magnésio
mg	Miligrama
MHL	Milhões de hectolitros
Mn	Manganês
Na	Sódio
°c	graus <i>Celsius</i>
OIV	Organização Internacional da Vinha e do Vinho
P	Fósforo
pH	Potencial hidrogeniônico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPGANS	Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde
RS	Rio Grande do Sul
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Zn	Zinco

370

371

372

373

374

375

376

377

378

SUMÁRIO

379		
380	1. INTRODUÇÃO	14
381	2. OBJETIVOS.....	16
382	2.1. Objetivo geral	16
383	2.2. Objetivos específicos.....	16
384	3. REVISÃO DA LITERATURA.....	17
385	3.1. Uvas.....	17
386	3.1.1. Componentes da casca de uva	19
387	3.1.2. Componentes do engaço de uva.....	19
388	3.1.3. Componentes das sementes de uva.....	20
389	3.1.4. Componentes da borra de uva.....	21
390	3.1.5. Composição do bagaço	21
391	3.2. Produção de uvas e vinhos	22
392	3.2.1. Produção mundial	23
393	3.2.2. Produção no Brasil.....	24
394	3.2.3. Pegada hídrica na produção de uvas	26
395	3.3. Geração de bagaço de uvas e outros coprodutos	27
396	3.3.1. Qualidade nutricional do bagaço gerado a partir dos resíduos vitivinícolas ...	28
397	3.3.2. Elaboração da farinha de bagaço de uva.....	29
398	3.3.3. Corante alimentício natural a partir de bagaço de uva.....	30
399	3.3.4. Óleo de semente de uva	31
400	3.4. Outras possibilidades de uso do coproduto de uvas	32
401	3.4.1. Fertilizante	33
402	3.4.2. Uso na alimentação de animais.....	34
403	4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
404	5. REFERÊNCIAS	37
405		
406		
407		
408		
409		
410		

411 1. INTRODUÇÃO

412

413 Anualmente, as indústrias de alimentos geram milhões de toneladas de resíduos
414 provenientes de seus produtos que poderiam ser vantajosos se utilizados como fontes de
415 nutrientes em alimentos (Nakov *et al.*, 2020). O aproveitamento desses resíduos, além de
416 evitar potenciais impactos negativos causados pelo descarte inadequado no ambiente,
417 podem gerar muitos benefícios econômicos (Alvarez *et al.*, 2012). Desta forma, vários
418 estudos vêm sendo realizados com os coprodutos industriais para que agreguem
419 propriedades relevantes à novos alimentos (Antonić *et al.*, 2020; Nakov *et al.*, 2020; Ryu,
420 Shim e Shin, 2014). Os coprodutos de frutas e hortaliças, que normalmente seriam
421 descartados após passarem pelos procedimentos de preparo e processamento, têm
422 recebido muita atenção por melhorarem o conteúdo nutricional, com ingredientes
423 funcionais e por apresentarem fibras em sua composição, por exemplo (O'Shea, Arendt e
424 Gallagher, 2012; Bakare, Osundahunsi e Olusanya, 2016). Em muitos casos foi visto o
425 melhoramento das características sensoriais, tecnológicas, nutricionais, sem
426 comprometer a qualidade final dos produtos, com isso trazendo benefícios à saúde do
427 consumidor (Oliveira *et al.*, 2020).

428 Um bom exemplo de produto vantajoso é a uva (*Vitis spp.*), que é uma das frutas
429 mais cultivadas no mundo. Essa fruta é composta por açúcares, ácidos, pectinas, gomas,
430 compostos aromáticos, compostos fenólicos entre outros (Abreu *et al.*, 2019). O cultivo
431 da uva é uma atividade de importância econômica mundial, com uma produção anual em
432 torno de 60 milhões de toneladas (Bennemann *et al.*, 2018). Estima-se que 30 kg de
433 resíduos são gerados para cada 100 litros de vinho produzido (Souza e Fonseca, 2020).
434 Como resultado da crescente atenção à sustentabilidade das práticas agrícolas, esforços
435 têm sido feitos para usar o bagaço de uva resultante em diferentes campos da indústria
436 (Fontana, Antonioli e Bottini, 2013).

437 Uma maneira de utilização do bagaço é através de processamento que transforma
438 uva em farinha (Beres *et al.*, 2017). Com isso, a farinha proveniente do bagaço de uva
439 tem sido incorporada na elaboração de biscoitos (Acun e Gül, 2014), pães (Sporin *et al.*,
440 2017), massas caseiras (Sant'Anna *et al.*, 2014) além de doces de frutas (Cappa, Lavelli
441 e Mariotti, 2015), purês de tomate (Lavelli *et al.*, 2014), e em produtos perecíveis, como
442 almôndegas (Tuffi *et al.*, 2021), queijo (Marchiani *et al.*, 2016a) e iogurtes (Tseng e Zhao,
443 2013) para melhorar o valor nutricional, características tecnológicas e sensoriais.

444

445 Neste sentido, melhorar a qualidade dos produtos que fazem parte do hábito de
446 consumo da população é uma importante estratégia para atender aos interesses dos
447 consumidores por produtos com melhor valor nutricional e/ou benefícios à saúde, além
448 de agregar atenção à sustentabilidade (Frota *et al.*, 2010).

449 Apesar de todos os benefícios socioeconômicos e nutricionais, a utilização das
450 farinhas de coprodutos ainda é modesta, pouco divulgada e pouco conhecida, além disso
451 a maior parte do produto é destinada às pequenas indústrias artesanais (Oliveira *et al.*,
452 2020). Portanto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão na literatura a
453 respeito da utilização da farinha de bagaço de uva proveniente do processo de
454 industrialização dessa fruta incorporada em outros produtos, além das alterações
455 observadas nas características químicas, tecnológicas e sensoriais.

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479 **2. OBJETIVOS**

480

481 **2.1. Objetivo geral**

482

483 Analisar através da literatura a influência da adição de farinha de bagaço de uva
484 sobre a qualidade química, tecnológica e sensorial em produtos alimentícios.

485

486 **2.2. Objetivos específicos**

487

- 488 ○ Investigar na literatura preparações que tenham sido realizadas previamente com
- 489 produtos alimentícios a partir de farinha de bagaço de uva (casca, semente, mosto);
- 490 ○ Identificar estudos que utilizaram farinha de uva em produtos de panificação e
- 491 massas alimentícias;
- 492 ○ Identificar estudos que utilizaram farinha de uva em produtos de origem animal;
- 493 ○ Analisar os resultados encontrados para a qualidade química das formulações
- 494 elaboradas com farinha de bagaço de uva;
- 495 ○ Analisar os resultados encontrados para a qualidade tecnológica das formulações
- 496 elaboradas com farinha de bagaço de uva;
- 497 ○ Analisar os resultados encontrados para a qualidade sensorial das formulações
- 498 elaboradas com farinha de bagaço de uva.

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512 3. REVISÃO DA LITERATURA

513

514 3.1. Uvas

515

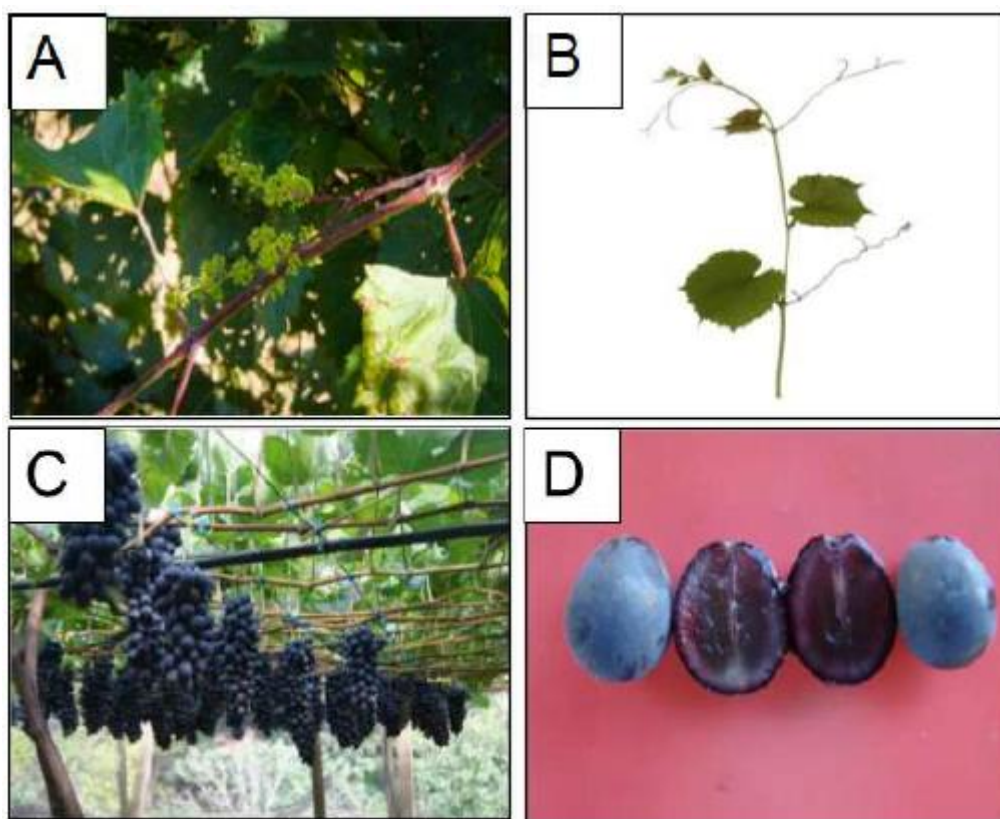
516 A *Vitis* é conhecida popularmente por uva, parreira, videira e vinha e se trata de
517 um arbusto trepador, dividida entre raiz, caule, gavinhas, folhas, flores, fruto e sementes.
518 Seu tempo de vida média varia entre 30 e 40 anos. A uva é um fruto não climatérico
519 formado por três tecidos principais: exocarpo (casca), mesocarpo (polpa) e endocarpo
520 circundante das sementes (Fang *et al.*, 2018). É composta por uma baga disposta em
521 cacho, de formas variáveis, de peso e tamanho diferentes, com diversas colorações que
522 podem variar entre verde, branca, dourada, rosada, rubra, azulada ou preta, e, seu aroma
523 e o sabor vão do doce ao adstringente (Aires, Modesto e Santos, 2021). Durante a
524 maturação, há uma evolução de alguns destes constituintes, ocorrendo então crescimento
525 da baga da uva, acumulação de açúcares, formação de taninos, diminuição de ácidos e
526 consequentemente formação de aromas (Zopellaro, Silva e Lovato, 2019). A cor da casca
527 do bago é considerada um parâmetro crucial para avaliar a qualidade das cultivares de
528 uva, as quais se acumulam desde o início do amadurecimento até a colheita (Fang *et al.*,
529 2018).

530 Trata-se de um fruto valioso, que conta com uma vasta variedade de videiras
531 espalhadas pelo mundo, e sua distribuição para o consumo pode ser amplamente
532 diversificados (Beres *et al.*, 2017). A figura 1 mostra as fases da videira até a formação
533 completa da uva.

534 A uva é composta basicamente de açúcares (glicose e frutose), ácidos orgânicos
535 (ácidos málico, tartárico, cítrico, láctico, acético e succínico), aminoácidos (arginina,
536 prolina, alanina, amônio, ácido g-aminobutírico, cistationina e ácido glutâmico),
537 vitaminas (tiamina, riboflavina, piridoxina, α -tocoferol, colina, folato, niacina e ácido
538 ascórbico), carotenoides, componentes de sabor e compostos fenólicos (isoflavonóides,
539 antocianinas, flavanóis, flavonóis, proantocianidinas, ácidos hidroxicinâmico e
540 hidroxibenzóico, estilbenos, resveratrol, lignóides, cumarinas, catequina e epicatequina)
541 (Granato, 2016; Tabeshpour *et al.*, 2018).

542 Um estudo de revisão analisou que o resveratrol, um dos princípios
543 biologicamente ativo em uvas, exerce seus efeitos promotores da saúde por meio de ações
544 anti-inflamatórias, anticancerígenas, neuroprotetoras, eliminação de radicais livres,
545 peroxidação antilipídica, antiapoptótica e de reforço do sistema imunológico. Além disso,

546 também possui potencial na prevenção de diferentes doenças, incluindo cardiovasculares,
547 câncer, doenças degenerativas e distúrbios inflamatórios (Tabeshpour *et al.*, 2018).
548



549
550 **Figura 1** - Fases da videira até a formação das bagas de uva.

551 Fonte: Aires, Modesto e Santos (2021).

552

553 Os flavonoides de maior relevância nas uvas e seus derivados são as
554 antocianinas, as quais constituem a maior parte dos compostos fenólicos presentes, e
555 encontram-se largamente distribuídos na natureza (Muñoz-Espada *et al.*, 2004). As
556 antocianinas ocorrem naturalmente como glicosídeos dissolvidos no fluido celular,
557 particularmente no tecido epidérmico. Sua concentração nos alimentos é condicionada
558 por diversos fatores agrônômicos, como cultivar, clima, tipo de solo e práticas agrícolas
559 (Falcão *et al.*, 2007; Segade, Vázquez e Losada, 2008). As antocianinas também atuam
560 como filtro das radiações ultravioletas das folhas e, quando consumidas na alimentação
561 humana, desempenham atividade antioxidante, prevenção de enfermidades
562 cardiovasculares e neuronais, câncer e diabetes (Manach *et al.*, 2004). Os antioxidantes
563 naturais têm potencial para serem utilizados na indústria alimentícia, aumentando o tempo
564 de prateleira de produtos, bem como a perspectiva de promover impactos positivos à
565 saúde do consumidor (Camargo *et al.*, 2017).

566
567

3.1.1. Componentes da casca de uva

568 A composição de monossacarídeos da casca de uva é amplamente distribuída e
569 consiste geralmente em ramnose, arabinose, xilose, manose, galactose, glicose e ácido
570 urônico, principalmente ácido galacturônico. A casca da uva também é uma boa fonte de
571 lignina, celulose e hemicelulose (Beres *et al.*, 2017). O teor de proteína pode variar entre
572 6% e 15% de matéria seca dependendo da variedade da uva e das condições de colheita.
573 A proporção de proteína nas cascas de uva é ligeiramente mais rica do que as sementes.
574 Possui um perfil de aminoácidos semelhante ao dos cereais, sendo rico em ácido
575 glutâmico e ácido aspártico e deficiente em triptofano e aminoácidos contendo enxofre.
576 Além disso, o teor de proteína da casca é rico em alanina e lisina, fato que não é observado
577 nas proteínas das sementes (García-Lomillo e González-SanJosé, 2017).

578 Os pigmentos de antocianina podem atingir níveis que variam de 30 a 750
579 mg/100g de fruto (Sousa *et al.*, 2014). Na casca da uva estão presentes em maior
580 quantidade o resveratrol, luteolina e kaempferol (Aires, Modesto e Santos, 2021). Na *Vitis*
581 *vinífera* e *Vitis labrusca*, apenas nas cascas se encontra uma maior quantidade de
582 estilbenos.

583 Além disso, possuem potássio, fósforo, enxofre e magnésio, que se acumulam
584 principalmente na casca da uva durante o amadurecimento (García-Lomillo e González-
585 SanJosé, 2017). O potássio desempenha um papel importante na redução da pressão
586 arterial e na diminuição do risco de osteoporose devido à redução da excreção urinária de
587 cálcio (Antonić *et al.*, 2020). Existe uma quantidade significativa de vitamina E, esteróis
588 e outros compostos bioativos que possuem atividade antioxidante e anticancerígena. Na
589 casca e nas sementes da uva, estão presentes os compostos secundários que possuem um
590 importante papel fisiológico e metabólico, como crescimento, reprodução e defesa a
591 radiação e ataque de patógenos, e, quando adicionados à dieta humana apresentam
592 propriedades bioativas (Aires, Modesto e Santos, 2021).

593
594
595

3.1.2. Componentes do engão de uva

596 O engão é a ramificação mais longa que forma o eixo principal do cacho,
597 enquanto as ramificações mais curtas apoiam o bago (Dias, 2018). A operação da retirada
598 do engão da uva ocorre logo no início da produção do vinho e é efetuada por uma
599 desengaçadeira. Esse primeiro processo é primordial, pois caso não seja retirado,

600 transmite ao vinho sabores amargos e adstringentes, tornando-o desagradável ao paladar
601 (Prozil, 2008).

602 O engaço da uva é um coproduto vinícola obtido no processo de vinificação e é
603 produzido com uma média de 3,5 Kg/hl de vinho (Prozil *et al.*, 2013). Esse coproduto é
604 de origem lenho celulósica, com 30% de celulose, 21% de hemicelulose, 18% de lenhina,
605 16% de taninos e cerca de 6% de proteínas. Além disso, é rico em potássio e apresenta
606 baixa acidez. Na maturidade, representa de 3 - 9% do peso do cacho (Prozil, 2008). O
607 engaço é um resíduo de caráter renovável e não competitivo com os produtos alimentares.
608 Deste modo, o engaço pode ser utilizado para a conversão da biomassa lenho celulósica
609 em produtos de valor agregado como, por exemplo, energia, combustíveis, materiais e
610 produtos químicos, e representa uma alternativa para os produtos obtidos a partir dos
611 recursos fósseis (Prozil *et al.*, 2013).

612 As aplicações do engaço da uva têm sua utilização limitada, como para
613 fertilizantes, por exemplo. Mais estudos sobre a composição química do engaço é
614 importante para estabelecer as possíveis áreas de utilização do engaço da uva, assim como
615 para demonstrar as dificuldades encontradas no seu processamento (Prozil *et al.*, 2013).

616

617 **3.1.3. Componentes das sementes de uva**

618

619 As sementes são utilizadas na indústria alimentícia e podem criar algumas
620 oportunidades de redução de custos de produção e nova fonte de alimento para consumo
621 humano. Nesse contexto, as sementes aparecem como uma boa fonte econômica e
622 saudável. Do ponto de vista da indústria, o reaproveitamento da semente de uva está
623 concentrado no óleo e na farinha. A farinha de semente de uva é o resíduo da fabricação
624 do óleo de semente, fonte rica em potencial antioxidante natural e outros compostos
625 saudáveis como as fibras (Shinagawa *et al.*, 2015).

626 A quantidade de sementes pode variar entre uma e quatro unidades por baga de
627 uva. Em 100 kg desse coproduto gerado pela indústria obtém-se cerca de 10 a 12 kg de
628 sementes. O teor de lipídios da semente de uva pode variar de 7 até 20% (Shinagawa *et*
629 *al.*, 2015). Levando em consideração que o teor de lipídios na semente é maior que na
630 casca, essa diferença pode explicar as diferentes concentrações encontradas nos processos
631 das farinhas elaboradas com o bagaço de uva (Cilli *et al.*, 2019).

632 Além disso, há também cerca de 35% de fibra, 11% de proteína, 3% de minerais
633 e 7% de água. A concentração de compostos minerais menores pode variar, dependendo

634 do processamento tecnológico realizado e de muitas condições ambientais de cultivo
635 (Shinagawa *et al.*, 2015). Além disso, possui flavanóis (catequina, epicatequina e
636 epigallocatequina), ácidos fenólicos (principalmente ácido gálico) e procianidinas B1 e
637 B2 (Özvural e Vural, 2011). As sementes possuem as maiores concentrações de cálcio,
638 fósforo, enxofre e magnésio nas uvas (García-Lomillo e González-SanJosé, 2017).

639

640 **3.1.4. Componentes da borra de uva**

641

642 Além do bagaço, parte do resíduo gerado vem da borra, que é uma massa
643 heterogênea resultante da precipitação de partículas (grainhas, películas e engaços). Em
644 diversos momentos da produção onde incluem os detritos vegetais, constitui-se por finas
645 partículas de resíduo de uva e leveduras mortas e é obtida após a fermentação do mosto,
646 pelo processo de decantação. Além disso, possuem substâncias tartáricas, sílica, ácido
647 pécico e pectato de cálcio, substâncias albuminoides livres e combinadas com tanino,
648 fosfato de cálcio e de bário, ácido fosfórico, sulfatos, entre outros (Peruzzo, 2014).

649 Na Europa, anualmente, são geradas de 0,41 a 1,26 milhões de toneladas de borra
650 provenientes da fabricação do vinho (Dimou *et al.*, 2016). A quantidade de borra gerada
651 depende de variados fatores. Um desses fatores é a quantidade de transferências de um
652 recipiente para o outro realizadas durante a elaboração do vinho, bem como o resíduo
653 obtido pela filtração e/ou pela centrifugação do vinho (Dias, 2018).

654 A borra pode também ser utilizada para outros fins como: alimentação animal,
655 adubo, fertilizantes, corante, compostagem ou ser destilada. Quando a borra é destilada
656 obtém-se o álcool etílico, de possível utilização em diversos campos, como para elevar a
657 graduação alcoólica de um vinho licoroso que esteja no processo de produção (Souza e
658 Fonseca, 2020).

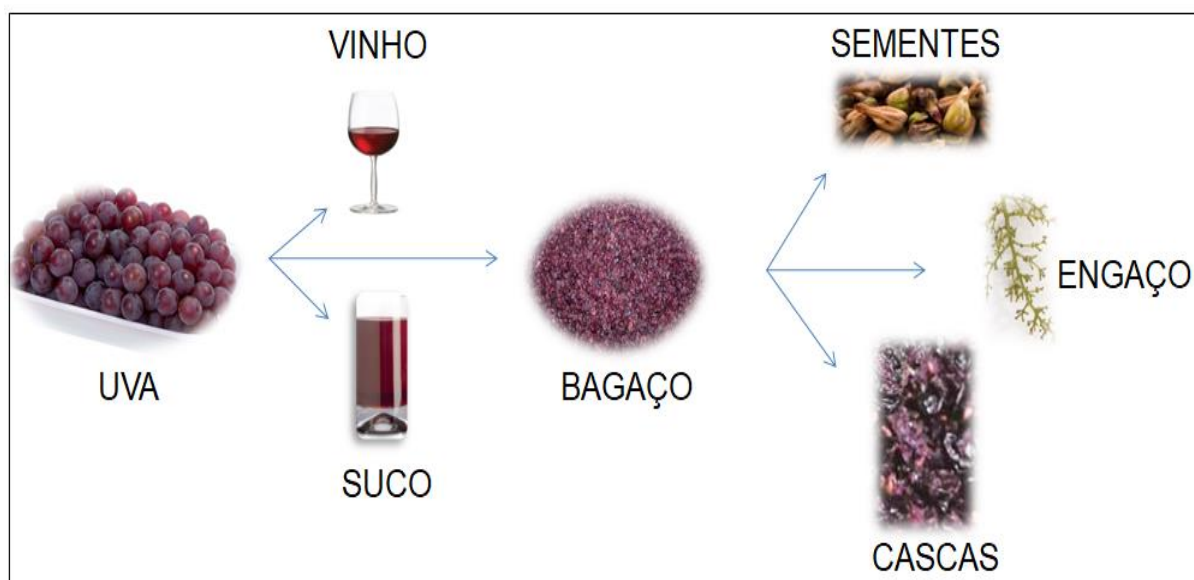
659

660 **3.1.5. Composição do bagaço**

661

662 O bagaço da uva é o principal resíduo sólido das indústrias vinícolas,
663 constituindo-se pela casca, película, as sementes e os restos da polpa da uva (Beres *et al.*,
664 2017), além do engaço da uva (Balbinoti *et al.*, 2020). A figura 2 apresenta o
665 processamento da uva até a formação do bagaço. A composição nutricional do bagaço da
666 uva é altamente dependente do tipo de resíduo, variedade da uva, ambiente de plantio,
667 método de processamento e muitos outros fatores (Garrido *et al.*, 2011).

668 Após a secagem e moagem, a farinha de bagaço de uva resultante é rica em
669 proteínas, fibras, polifenóis e compostos antioxidantes (Palma *et al.*, 2020). A
670 composição centesimal da farinha de bagaço de uva pode apresentar pequenas variações,
671 mas de maneira geral, permanecem em torno de 60% de umidade, 2% de cinzas, 5% de
672 proteínas, 8% de lipídios, 7% de fibras e 15% de carboidratos (Oliveira *et al.*, 2016).
673



674
675 **Figura 2** - Processo produtivo do bagaço de uva, da produção até a sua composição
676 principal.

677 Fonte: Adaptado de Melo e Machado (2020) e Embrapa (2020).

678

679 3.2. Produção de uvas e vinhos

680

681 A ampla diversidade genética ocasiona diferenças na composição química das
682 uvas, o que permite uma seleção, tanto para o seu uso industrial como para o consumo *in*
683 *natura* (Bennemann *et al.*, 2018). A maioria é usada na vinificação, enquanto o restante
684 é consumido como uva de mesa ou processado em passas, sucos, geleias ou outros
685 produtos alimentícios. De todas as uvas, as cultivares da espécie *Vitis vinifera* L. são as
686 mais importantes em todo o mundo. Outras cultivares importantes de uvas são as espécies
687 *Vitis rotundifolia*, *Vitis labrusca*, *Vitis coignetiae*, *Vitis rupestris*, *Vitis amurensis* e seus
688 híbridos (Vinha *et al.*, 2018).

689 Aproximadamente 65% da produção de uva é usada para fabricação de vinho e
690 sucos, enquanto 23% é consumido como fruta fresca e 12% frutas secas (Souza e Fonseca,
691 2020).

692

693

3.2.1. Produção mundial

694

695

696

697

698

699

A produção total de uva no mundo é em torno de 15 milhões de toneladas por ano, sendo Espanha, França, China, Itália e Turquia os cinco países com as maiores áreas em hectares de produção (OIV, 2020). O Brasil encontra-se em 21^a posição, com 80 milhões de hectares (OIV, 2020). A figura 3 demonstra os países com as maiores áreas de produção de uvas no mundo.

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

Em 2018, a produção mundial de vinhos foi de 29,2 bilhões de litros, excluindo-se sucos e mostos. A produção foi 17% maior em relação à 2017, representando 4,3 bilhões a mais de litros (OIV, 2019). A produção mundial de vinho, excluindo sumos e mostos, em 2020 está estimada em 260 milhões de hectolitros (mhl), sabendo que 100L corresponde a 1 hectolitro (OIV, 2020). Entre 2014 e 2018 ocorreu um aumento no consumo de vinhos em diversos países, como: Estados Unidos, Canadá, Portugal, Espanha, Itália, Alemanha, China, Rússia, Austrália, África do Sul e Chile. Entretanto, o consumo permaneceu estável em países, como na França, Reino Unido, Japão, Nova Zelândia, bem como no Brasil, e decresceu na Argentina e em alguns países do leste europeu (OIV, 2019).

710

711

712

713

714

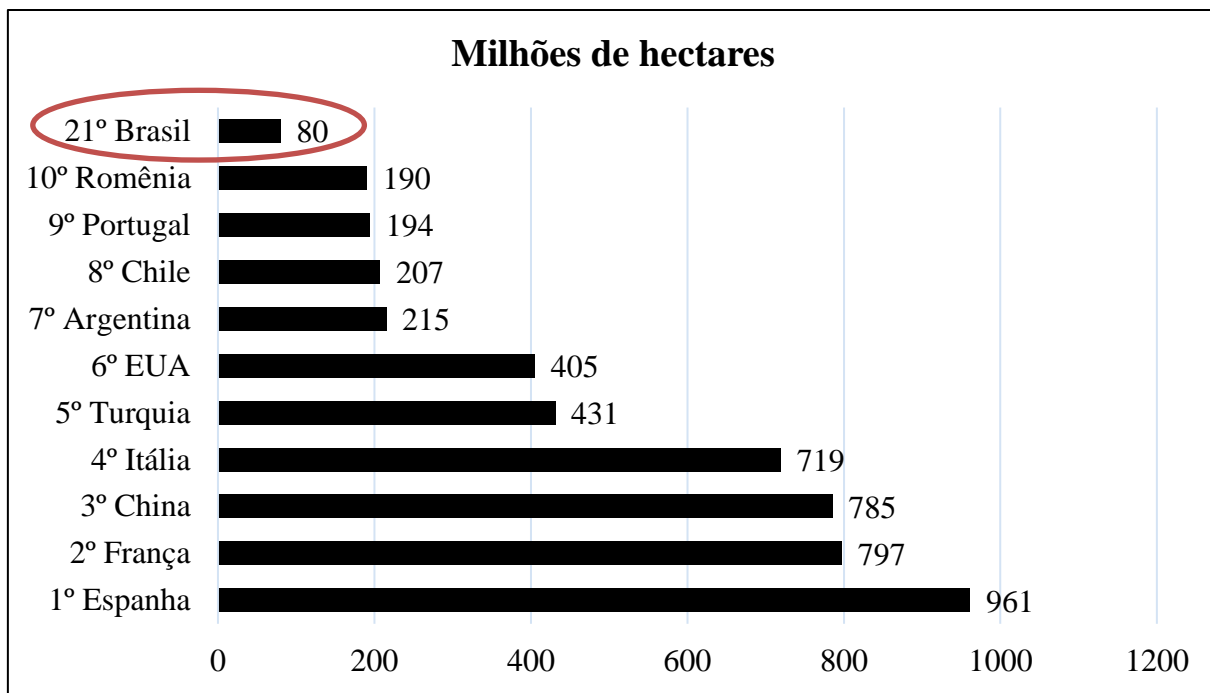
715

716

717

718

Em 2020, a União Europeia (UE-27), que representa 48% do consumo mundial, ingeriu um volume de vinho estimado em cerca de 112 mhl. Em 2020, a França manteve o nível de consumo de vinho em 24,7 mhl. A Itália registrou o maior nível da última década com 24,5 mhl. Mantendo a posição de 3^o maior consumidor dentro da EU-27 e 4^o a nível mundial, a Alemanha registrou um nível de 19,8 mhl em 2020, enquanto o Reino Unido tem um consumo estimado de 13,3 mhl. Os EUA confirmam a sua posição como o maior país consumidor de vinho do mundo, atingindo 33,0 mhl em 2020 (OIV, 2020).



719

720 **Figura 3** - Países com as maiores áreas em hectares de produção de uva e o Brasil nesse
721 cenário mundial.

722 Fonte: OIV (2020).

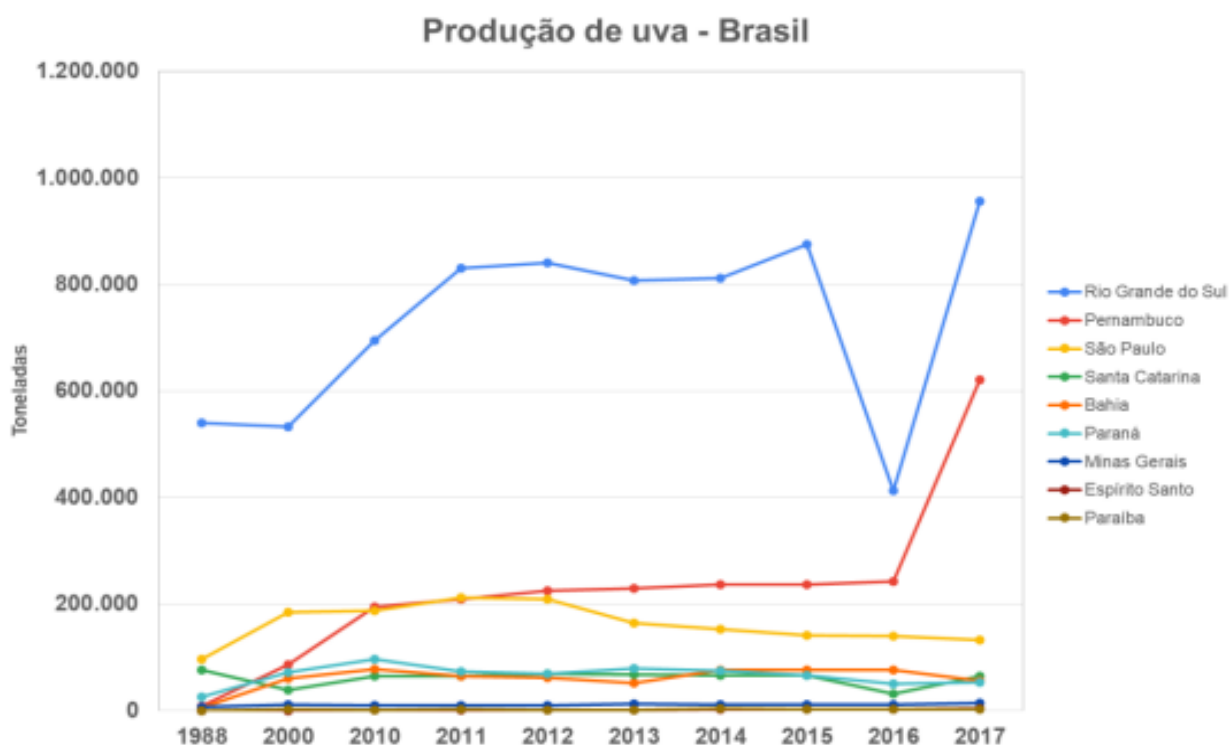
723

724 3.2.2. Produção no Brasil

725

726 A produção de uvas no Brasil, em 2020, foi de 1.416.398 toneladas. Esta
727 produção foi 2,03% inferior à produzida em 2019. A Região Sul é a maior produtora de
728 uvas, sendo que, em 2020, representou 60,24% da produção nacional. Em 2020, o Rio
729 Grande do Sul (RS), o maior produtor de uvas, produziu 745.356 toneladas, sendo a maior
730 parte da produção destinada principalmente ao processamento para elaboração de vinhos
731 de mesa e suco de uvas. No ano de 2020, a produção do RS foi 10,34% superior ao ano
732 de 2019. A Região Nordeste, a segunda maior produtora de uvas, mas a primeira em
733 produção de uvas de mesa, contribuiu com 27,37% da produção nacional, inferior em
734 38,84% em relação à verificada em 2019. Na Região Sudeste, cuja produção de uvas
735 representou 12,09% da produção nacional em 2020, 1,24% superior ao ano anterior (Melo
736 e Machado, 2021). A figura 4 demonstra a produção de uvas nos estados do Brasil nos
737 últimos 30 anos.

738



739

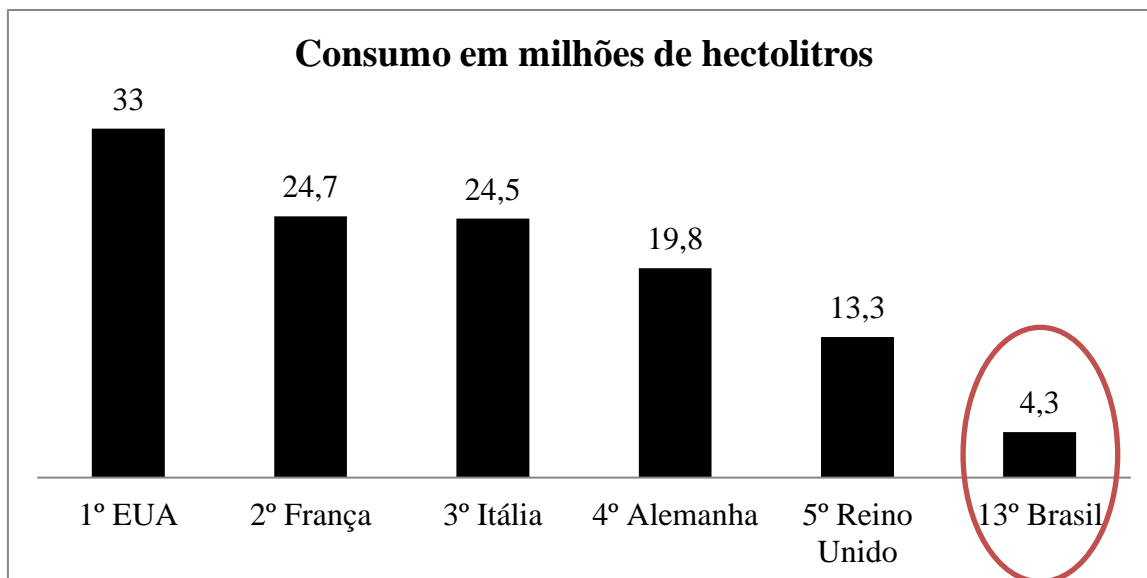
740 **Figura 4** - Índices de produção de uvas no Brasil por estados no período de 1988 a 2017.

741 Fonte: Souza e Fonseca (2020); apud Embrapa (2020).

742

743 Em 2020, não houve dados oficiais sobre a produção de vinhos do RS,
 744 entretanto, as mídias anunciaram que houve redução, tanto na produção de uvas quanto
 745 de vinhos. Dados preliminares mostraram que ocorreu uma redução de 19,59% na
 746 produção de vinhos, sucos e derivados. Os vinhos finos também sofreram redução na
 747 produção, ficando 14,02% inferior ao ano anterior. A produção de suco de uva foi de
 748 18,1%, inferior ao ano de 2019. A produção de mosto simples, que pode ser usada para a
 749 produção de vinho, suco, espumante ou outros produtos da vitivinicultura, também
 750 apresentou redução de 40,75% (Melo e Machado, 2021). Os principais países
 751 consumidores de vinhos são apresentados na figura 5 em milhões de hectolitros
 752 consumidos no mundo no ano de 2020.

753



754

755 **Figura 5** - Países com maior consumo de vinhos e o Brasil nesse panorama mundial em
756 2020.

757 Fonte: OIV (2020).

758

759 Na América do Sul, o consumo de vinho aumentou em 2020, sendo na Argentina
760 9,4 mhl, com aumento de 6,5% em relação a 2019, enquanto no Brasil, o consumo foi de
761 4,3 mhl, registrando o maior nível de consumo desde o ano 2000. O Chile em 2020
762 registrou 1,8 mhl de consumo de vinho (OIV, 2020). Em relação ao consumo *per capita*,
763 os cinco países que mais consomem vinhos são Portugal, França, Itália, Suíça e Bélgica,
764 com 62; 50; 44; 36 e 32 L, respectivamente. Embora a China figure como o sexto maior
765 consumidor de vinhos, o consumo per capita é de apenas 2 L (Pereira *et al.*, 2020).

766

767 3.2.3. Pegada hídrica na produção de uvas

768

769 A pegada hídrica (*water footprint*) é um indicador relativo ao uso direto e
770 indireto de água associado a um produto, um processo ou uma atividade. Este indicador
771 considera toda a água doce utilizada (em metros cúbicos anualmente) ao longo da cadeia
772 de produção, considerando a água consumida de acordo com a sua origem e a água
773 poluída de acordo com o tipo de poluição (Hoekstra e Chapagain, 2008).

774

775 A definição de pegada hídrica está diretamente relacionada com o conceito de
776 água virtual, que analisa a quantidade necessária de água para produzir um produto ou
777 um serviço, e levando em conta a verificação do comércio indireto de água que está
777 incorporado em determinados produtos (Nascimento *et al.*, 2021).

778 Nas atividades econômicas, os recursos hídricos contribuem permanentemente
779 com o crescimento econômico do país (Montoya, 2020). Devido à inerente
780 interdependência setorial do sistema econômico, ao calcular nos processos produtivos o
781 volume de água que é incorporada ou embutida nos produtos e nos serviços finais, a
782 pegada hídrica leva em consideração os impactos diretos e indiretos do consumo de água
783 no meio ambiente (Montoya, 2020). A pegada hídrica para 1 kg de uvas é equivalente a
784 686 litros por kg. Enquanto para a produção de 1 litro de vinho a partir de uvas é igual a
785 1.017 litros de água. A diferença entre os dois representa 331 litros a mais de água
786 utilizada do cultivo da uva para a elaboração de vinhos (Saraiva *et al.*, 2020).

787 Considerando toda a produção de uva do mundo, aproximadamente 80% são
788 utilizados na produção de vinhos (Zhu *et al.*, 2015), sendo a produção global em torno de
789 27 bilhões de litros por ano (Amienyo, Camilleri e Azapagic, 2014), associado a esse
790 volume, concomitantemente temos uma grande quantidade de bagaço de uva que fica
791 remanescente (Beres *et al.*, 2017).

792

793 **3.3. Geração de bagaço de uvas e outros coprodutos**

794

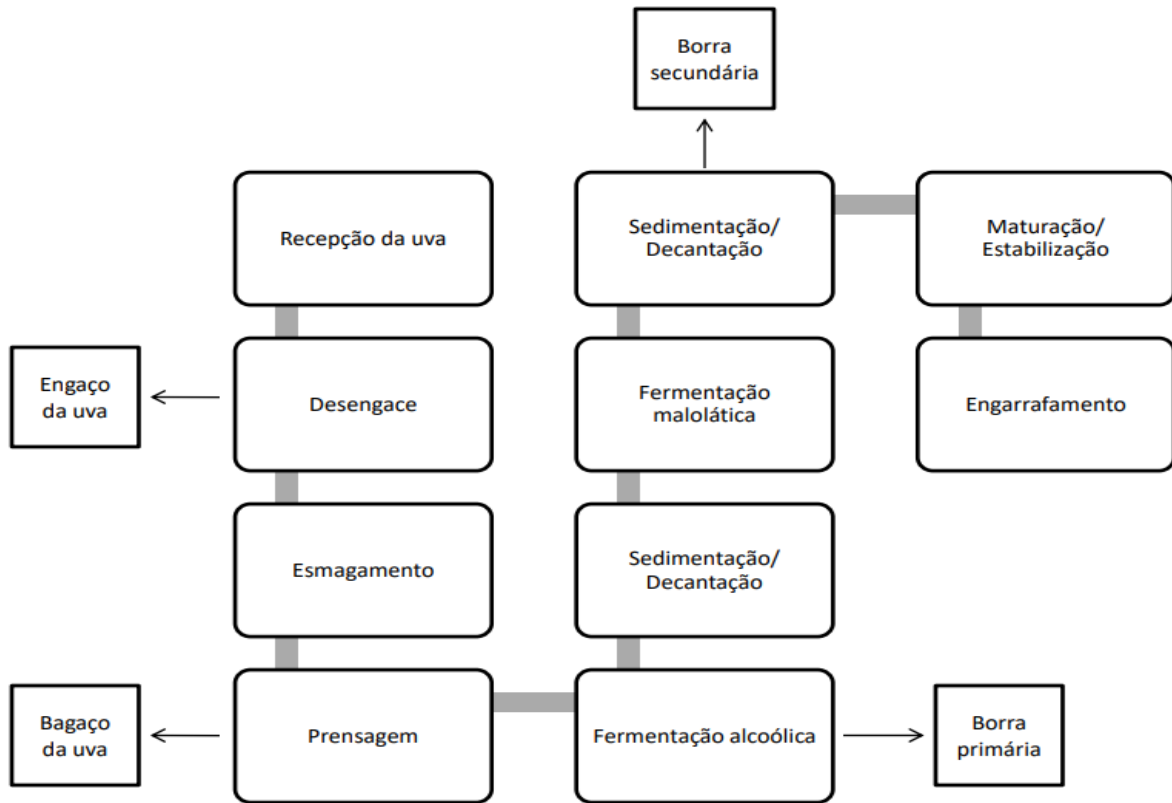
795 Tradicionalmente, o bagaço da uva é destilado para produzir diferentes tipos de
796 “álcool vínico”, que são usados para fazer bebidas alcoólicas (García-Lomillo e
797 González-SanJosé, 2017). No que se refere à produção de vinhos, são produzidos em
798 média 30 kg de resíduos para cada 100 litros de vinho, e, considerando que cada litro de
799 vinho é preciso de 1,3 kg de uva, 23% da uva usada vira resíduo sólido, também chamado
800 de bagaço (Souza e Fonseca, 2020).

801 O bagaço é o principal resíduo sólido das indústrias vinícolas, resultante dos
802 sistemas de prensagem e/ou fermentação. Esse coproduto é constituído pelas cascas,
803 películas, sementes e os restos das polpas da uva, produto restante do esmagamento das
804 bagas através de um processo de separação do suco ou mosto – mistura açucarada
805 destinada à fermentação alcoólica da uva (Beres *et al.*, 2017). Estima-se que em 2011
806 tenha-se gerado 130 mil toneladas de resíduo (bagaço e semente de uvas), considerando
807 apenas as 50 maiores vinícolas do Brasil (Mello e Silva, 2014).

808 O engaço é formado pela armação do cacho da uva que suporta o fruto, ao qual
809 designa o eixo principal do cacho ligando-se ao pedúnculo, e por ramificações mais curtas
810 que suportam os bagos, representa de 3% a 7% do peso total do cacho (Sousa *et al.*, 2014).
811 As sementes representam de 38-52%, enquanto as cascas representam 5-10% do bagaço

812 da uva (Brenes *et al.*, 2016). Enquanto a produção do vinho tinto inclui a fermentação da
 813 massa total da uva, os vinhos rosados e brancos são feitos pela fermentação do suco
 814 (Garrido *et al.*, 2011). A figura 6 demonstra o processo de produção de vinho e os
 815 coprodutos gerados ao longo do processo.

816



817

818 **Figura 6** - Produção de vinho e seus coprodutos gerados em cada etapa.

819 Fonte: Adaptado de Prozil *et al.* (2013).

820

821 Por muito tempo, esse resíduo foi desvalorizado devido à falta de usos
 822 alternativos. As razões por trás da adição de farinha de bagaço de uva a diferentes
 823 alimentos podem variar, desde a melhoria das propriedades sensoriais até o aumento do
 824 valor nutricional (Frota *et al.*, 2010). Em estudos prévios, foi incorporada a farinha de
 825 bagaço de uva em massa tipo *fettuccini*, biscoitos e pães para melhorar o valor nutricional.
 826 Apesar de observarem maiores teores fenólicos e atividade antioxidante, encontrou-se um
 827 certo comprometimento das propriedades sensoriais (Sant'Anna *et al.*, 2014; Spurin *et*
 828 *al.*, 2017; Sena, Menezes e Nascimento, 2021).

829

830 **3.3.1. Qualidade nutricional do bagaço gerado a partir dos resíduos** 831 **vitivinícolas**

832

833 Os resíduos vitivinícolas apresentam alto conteúdo de fibras, flavonoides,
 834 antocianinas, substâncias aromáticas, ácidos, taninos e micro-organismos responsáveis
 835 pela fermentação do mosto (Karling *et al.*, 2017). As sementes são constituídas
 836 essencialmente por fibras, óleos essenciais, proteínas e compostos fenólicos, como os
 837 taninos. As cascas de uva são uma fonte de antocianinas com propriedades antioxidantes
 838 e antimutagênicas. Por fim, os caules são uma grande fonte de compostos tânicos com
 839 alto potencial bioativo e farmacológico (Andrade *et al.*, 2019). Além disso, o bagaço da
 840 uva possui corantes e minerais (Antonić *et al.*, 2020). A tabela 1 apresenta os principais
 841 nutrientes e fibras encontrados no bagaço de uva.

842

843 **Tabela 1** - Relação de nutrientes e fibras encontrados em bagaço de uvas.

Componentes (g)	Quantidade em 100g	Componentes (mg)	Quantidade em 100g
Proteínas	3,57 - 14,17	Na	87 - 244
Lipídios	1,14 - 13,90	K	1.184 - 2.718
Fibra total	17,28 - 88,70	Mg	92 - 644
Fibra insolúvel	16,44 - 63,70	Ca	91 - 961
Fibra solúvel	0,72 - 12,78	Mn	6 - 1.356
Carboidratos	12,20 - 40,53	Fe	5 - 5.468
Conteúdo fenólico total	0,28 - 8,70	Zn	2 - 2.254
Cinzas	1,73 - 9,10	Cu	39 - 130
		P	4 - 3.157

844 Fonte: Adaptado de Antoni ć *et al.* (2020).

845

846 3.3.2. Elaboração da farinha de bagaço de uva

847

848 Durante o processo de vinificação, as uvas são esmagadas e prensadas, o que não
 849 altera a sua composição química (Dwyer, Hosseinian e Rod, 2014). Após a produção da
 850 bebida, o bagaço da uva contém grande quantidade de água, o que afeta sua estabilidade
 851 química e favorece a deterioração microbiana, fazendo-se necessário a secagem do
 852 bagaço da uva para retardar esses processos (Antonić *et al.*, 2020). A fermentação, no
 853 processamento do vinho tinto, é o único processo significativo que ocorre antes da
 854 produção do bagaço, mas no geral não induz grandes alterações químicas. Assim sendo,
 855 uma quantidade significativa de compostos é mantida tanto no bagaço de uvas vermelhas
 856 e brancas (Dwyer, Hosseinian e Rod, 2014).

857 Para a elaboração de farinha a partir do bagaço de uva são realizados
858 procedimentos como congelamento ou refrigeração do bagaço adquirido em vinícolas.
859 Após, são pesadas e submetidos a diferentes processos de secagem. Depois de seco, o
860 bagaço é triturado para obtenção da farinha moída (Sena, Menezes e Nascimento, 2021;
861 Beutinger *et al.*, 2020).

862

863 **3.3.3. Corante alimentício natural a partir de bagaço de uva**

864

865 As cores proporcionam uma maior atratividade aos produtos de maneira a
866 estimular o consumidor (Silva Neto *et al.*, 2020). Assim, os aditivos corantes são
867 substâncias de origem natural ou sintética utilizadas para conferir, restaurar ou
868 uniformizar a cor e a aparência dos alimentos tornando-os mais atrativos para os
869 consumidores. Do ponto de vista tecnológico, eles normalmente apresentam maior
870 estabilidade química sem conferir odor ou sabor aos produtos. Porém, corantes sintéticos
871 apresentam efeitos prejudiciais à saúde humana dependendo da dose utilizada. Os
872 consumidores também demonstram maior preferência por produtos alimentícios que
873 usam ingredientes naturais, que são comumente percebidos como saudáveis e seguros de
874 ingerirem (Gordillo *et al.*, 2018).

875 Alguns estudos têm obtido a partir do bagaço de uva corantes naturais que
876 contêm antocianinas (Valduga *et al.*, 2008; Rosa, 2018; Santos *et al.*, 2019). Outro
877 uso do resíduo da vinificação foi o corante natural liofilizado, uma alternativa para o uso
878 dos corantes artificiais. Um estudo realizado por Santos *et al.* (2019) analisaram a
879 extração de corante natural a partir do resíduo da uva ‘Isabel’ (*Vitis vinifera*) que é
880 produzido em grandes quantidades por indústrias de vinhos. Os autores realizaram a
881 secagem do resíduo para depois obterem o corante. A quantificação das antocianinas foi
882 de 83,1 mg/100g aproximadamente. O corante alcançou uma coloração dentro do
883 esperado e com tons de violeta claro (Santos *et al.*, 2019). O estudo de Garcia (2017)
884 apresentou boa coloração para a gelatina. Já Gonçalves (2015) e Pereira (2015), com
885 gelatina e patê de frango demonstraram boa aceitabilidade dos produtos elaborados com
886 a farinha de uva como corante alimentar. A tabela 2 demonstra alguns estudos que já
887 utilizaram o coproduto de uva como corantes alimentícios.

888

Autor e ano	Parte utilizada/Cultivar	Corante	Produto aplicado	Resultados
Rosa (2018)	Bagaço de uva <i>Black Magic</i> , beterraba e mirtilo	Corante liofilizado	Produtos de confeitaria (merengue francês)	Cor satisfatória, com cor intensificada conforme a concentração do corante aumentava.
Santos <i>et al.</i> (2019)	Bagaço de uva 'Isabel'	Corante em pó	-	Coloração dentro do esperado.
Bastos <i>et al.</i> (2017)	Bagaço de suco de uva 'Isabel'	Extrato de antocianinas do bagaço de uva	-	Boa alternativa de corante natural, desde que em condições de luz e temperatura.
Garcia (2017)	Bagaço de uva 'Isabel'	Corante em pó e extrato líquido	Gelatina incolor	Cor satisfatória, com tons de violeta claro.
Oliveira (2017)	Bagaço de uva 'Isabel'	Extração alcalina	-	Cores esteticamente agradáveis.
Gonçalves (2015)	Bagaço de uva 'Isabel'	Corante encapsulado	<i>Frozen</i> iogurte	Boa aceitação.
Pereira (2015)	Bagaço de uva 'Niágara' e 'Bordó'	Extrato micro encapsulado	Patê de frango	Aceitabilidade acima de 70%.

890

891 **3.3.4. Óleo de semente de uva**

892

893 O óleo de semente de uva é muito conhecido em alguns países da Europa, e cada
894 vez mais tem ganhado espaço para fins alimentícios (Shinagawa *et al.*, 2015). Na Europa
895 as sementes de uvas são utilizadas como importante matéria-prima na produção de óleos
896 vegetais, um mercado promissor e em expansão, porém com pouca exploração no Brasil
897 (Alves *et al.*, 2021).

898 Isto se deve à sua composição predominantemente em ácidos graxos insaturados,
899 destacando-se o ácido linoleico, perfazendo mais de 70% do perfil de ácidos graxos do
900 óleo (Li *et al.*, 2020). Esses ácidos graxos também são encontrados em óleos vegetais
901 como de milho, soja e girassol, que são mais difundidos para fins culinários (Shinagawa
902 *et al.*, 2015). Além de ser uma fonte de ácidos graxos de excelente valor agregado, o óleo
903 da semente de uva também possui uma pequena proporção de ácidos graxos saturados,
904 aproximadamente 10%, as quais proporcionam ao óleo elevado ponto de fumaça,
905 variando de 190 °C até 230 °C (Ismail, Salem e Eassawy, 2016; Shinagawa *et al.*, 2015).

906 O óleo da semente de uva tem sido citado na literatura, em função do seu potencial
907 nutricional, bem como dos benefícios associados à regulação do metabolismo lipídico,
908 redução da inflamação e obesidade (Shinagawa *et al.*, 2015; Mahana *et al.*, 2019). Ribeiro
909 *et al.* (2017) também pontuam que o ácido linoleico é considerado um ácido graxo
910 essencial, sendo necessária sua ingestão, visto que atua em diversos processos
911 metabólicos reforçando sua grande relevância para saúde.

912 Além disso, foram relatadas na composição química, quantidades consideráveis de
913 macro e micro minerais, como: fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro, zinco, cobre e
914 manganês. Compostos bioativos, a exemplo das catequinas, epicatequinas, trans-
915 resveratrol, tocoferóis e tocotrienóis também são substâncias encontradas no óleo da
916 semente de uva. Verifica-se ainda que o γ -tocotrienol, isômero da vitamina E, é detectado
917 em grande proporção nesse óleo, muito embora seja raramente detectado em outros óleos
918 comerciais. Este isômero da vitamina E está diretamente relacionada à elevada
919 capacidade antioxidante, fator que pode promover maior resistência à degradação lipídica
920 do óleo (Rombaut *et al.*, 2015; Shinagawa *et al.*, 2015).

921

922 **3.4. Outras possibilidades de uso do coproduto de uvas**

923

924 O descarte desses resíduos cria problemas ambientais como a poluição das águas
925 subterrâneas e superficiais, a atração de vetores disseminadores de doenças e o consumo
926 de oxigênio no solo e nas águas subterrâneas que podem ter impacto na vida selvagem
927 (Dwyer, Hosseinian e Rod, 2014).

928 Grandes quantidades de bagaço de uva descartadas em aterros durante a época
929 da colheita podem ter efeitos negativos na biodegradação devido ao baixo pH e à presença
930 de substâncias antibacterianas, como polifenóis. O uso do bagaço da uva como material

931 de compostagem não é economicamente viável devido à falta de alguns nutrientes
932 essenciais (Dwyer, Hosseinian e Rod, 2014).

933 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – lei 12.305/10) é uma lei que
934 visa o enfrentamento dos problemas atuais gerados pelo manejo inadequado dos resíduos
935 sólidos cujo objetivo visa contemplar uma maneira de prevenção e redução na geração
936 desses resíduos, como proposta de hábitos mais saudáveis, reciclagem, reutilização de
937 alguns resíduos sólidos com valor econômico e destinação correta dos resíduos que não
938 pode ser mais aproveitado. Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de
939 resíduos, apresenta a criação de metas para eliminação de lixões e coloca o Brasil em um
940 importante patamar de igualdade com países desenvolvidos (Brasil, 2010).

941 Os produtores de vinho devem saber onde os resíduos orgânicos são produzidos,
942 gerenciá-los adequadamente e encorajar a reutilização de coprodutos do vinho para fins
943 alternativos. Os países têm sua própria política de gerenciamento de resíduos agrícolas a
944 fim de controlar o descarte e prevenir danos ambientais (Beres *et al.*, 2017). A
945 vitivinicultura apresenta particularidades que a distingue entre países e até mesmo dentro
946 do país. Dentre elas, as condições do solo, clima, ciclo de produção, época de colheita,
947 cultivar, tipo de produto, mercado interno, entre outros (Mello e Machado, 2021). O
948 bagaço de uva representa uma questão ecológica e econômica de gestão de resíduos que,
949 se conduzida de forma inadequada, causa problemas ambientais e econômicos (Beutinger
950 *et al.*, 2020).

951

952 **3.4.1. Fertilizante**

953

954 Outras aplicações tradicionais têm sido seu uso como fertilizante (García-
955 Lomillo e González-SanJosé, 2017). As vinícolas são responsáveis pela poluição
956 ambiental, pois descartam grande quantidade de coprodutos diretamente na natureza. O
957 bagaço de uva é, portanto, considerado um resíduo agroindustrial, representando cerca de
958 25% do peso da uva processada, totalizando assim mais de 9 milhões de toneladas anuais
959 (Sirohi *et al.*, 2020). O descarte desses resíduos cria problemas ambientais, como poluição
960 das águas superficiais e subterrâneas, odores desagradáveis, atração de moscas e pragas
961 que podem espalhar doenças e lixiviados de taninos e outros compostos com possibilidade
962 de esgotamento do oxigênio no solo e nas águas subterrâneas, afetando a flora e a fauna
963 circundantes (Dwyer, Hosseinian e Rod, 2014).

964 A utilização desses resíduos para a adubação permite a recuperação de elementos
965 químicos ao solo, facilitando a absorção de água e de fornecimento de nutrientes para as
966 plantas, acarretando mais qualidade aos alimentos (Alvarez *et al.*, 2012).

967 Entretanto, grandes quantidades de bagaço de uva descartadas em aterros
968 sanitários durante a época da colheita podem ter efeitos negativos na biodegradação
969 devido ao baixo pH e à presença de substâncias antibacterianas, como polifenóis
970 (Bustamante *et al.*, 2008). Além disso, o destino dado a esses resíduos, tal como é feito,
971 causa um déficit econômico na cadeia produtiva, uma vez que são ricos em compostos
972 fenólicos (Melo *et al.*, 2011).

973 O aproveitamento como fertilizante se torna ainda mais complexo em função do
974 bagaço apresentar uma faixa de pH mais baixa, tornando-se mais resistente à degradação
975 biológica (Kruger *et al.*, 2018). Observa-se uma porção sendo convertida para produção
976 de fertilizantes, mas não o suficiente para absorver o grande volume de resíduo gerado.
977 Assim, o descarte sem tratamento pode causar danos ao ambiente, contaminando
978 superfícies de água e lençóis freáticos especialmente pela presença de etanol e elevado
979 conteúdo de matéria orgânica (Dias, 2018).

980

981 **3.4.2. Uso na alimentação de animais**

982

983 O bagaço de uva foi usado durante séculos na alimentação de ruminantes, mas
984 apenas em situações de emergência, como secas ou outros desastres naturais, ou
985 simplesmente para proporcionar-lhes sensação de saciedade. A maioria dos animais não
986 consegue digerir a casca da semente da uva, então a proteína contida no bagaço é
987 desperdiçada (Eleonora *et al.*, 2014). Os resíduos agroindustriais representam um recurso
988 passível de aproveitamento na alimentação animal, capazes de contribuir para atender às
989 exigências nutricionais, num contexto de viabilidade econômica e disponibilidade
990 (Monteiro *et al.*, 2015).

991 Estima-se que 3% do bagaço de uva produzido seja reutilizado para alimentação
992 animal (Dwyer, Hosseinian e Rod, 2014; Brenes *et al.*, 2016; Beres *et al.*, 2017). A
993 alimentação de animais com bagaço de uva tem sido estudada com bovinos, coelhos e
994 peixes (Asta *et al.*, 2016; Klinger *et al.*, 2013; Santos, 2014). Dopke (2018) realizou um
995 trabalho com ovinos em que o bagaço de uva conservado na forma de silagem pode ser
996 utilizado como fonte de nutrientes, obtendo resultados positivos em razão do seu baixo
997 custo, com ganho de peso adequado e, proporcionando melhor rendimento de carcaça

998 fria, aliado a maior estabilidade oxidativa da carne. Além disso, apresentou modificação
999 no perfil de ácidos graxos da carne, de forma mais favorável à saúde dos consumidores.
1000 Já Monteiro *et al.* (2015) em seu estudo demonstraram que as características
1001 microbiológicas dos coprodutos vinícolas se caracterizam como probióticos nas dietas
1002 para ruminantes.
1003
1004
1005

1006 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1007

1008 Tendo em vista a cadeia de produção de uvas, desde o plantio até a produção
1009 industrial mundial de vinhos, este trabalho se propôs avaliar a qualidade dos resíduos
1010 gerados a partir do processamento de uvas. É notável a produção em larga escala destes
1011 coprodutos que têm muitas vezes como destino o descarte, alimentação animal entre
1012 outros. Entretanto, estudos vêm utilizando esses coprodutos ricos em nutrientes na
1013 indústria alimentícia.

1014 Diversos estudos nos últimos dez anos demonstraram que é possível incorporar
1015 o bagaço de uva, em sua forma de farinha na maioria das vezes, em alimentos consumidos
1016 no dia a dia. Produtos de panificação, massas alimentícias, cárneos e lácteos compõe a
1017 alimentação básica de diversas culturas. Enriquecê-los com o bagaço de uva têm
1018 confirmado ser uma estratégia eficaz para incorporar micronutrientes, fibras e compostos
1019 fenólicos na dieta da população. Entretanto, as pesquisas vêm tentando aprimorar as
1020 características como textura, viscosidade, mastigabilidade, entre outros, dos alimentos
1021 para atender a demanda por produtos saudáveis além de sensorialmente aceitos. Para isso,
1022 é de suma importância o aprimoramento das propriedades tecnológicas desses novos
1023 produtos.

1024 Nos artigos 1 e 2 pode-se observar que o conteúdo de fibras, compostos fenólicos
1025 e atividade antioxidante aumentou em todas as amostras que adicionaram farinha de
1026 bagaço de uva. Os produtos cárneos apresentaram a vantagem tecnológica de utilizar
1027 menos conservantes sintéticos em comparação ao natural, como os antioxidantes. Já os
1028 biscoitos e cookies apresentaram bons níveis de aceitabilidade nos testes sensoriais,
1029 tornando-se uma alternativa para a utilização dos resíduos de uva em escala industrial.

1030 Contudo, apesar dos esforços, a produção em larga escala ainda não é evidente.
1031 No mercado atual, não é possível encontrar com facilidade os produtos que utilizem o
1032 bagaço de uva em sua lista de ingredientes. A farinha de uva também é mais encontrada
1033 em lojas de produtos especializados, não sendo comum em todas as redes de mercados.

1034

1035

1036

1037

1038

1039 **5. REFERÊNCIAS**

1040

1041 Abreu, J., Quintino, I., Pascoal, G., Postinger, B., Cadena, R. & Teodoro, A. Antioxidant
1042 capacity, phenolic compound content and sensory properties of cookies produced from
1043 organic grape peel (*Vitis labrusca*) flour. **International Journal of Food Science &**
1044 **Technology**, 54 (4), 1215-1224, 2019.

1045

1046 Aires, M. V. L., Modesto, R. M. G. & Santos, J. S. Os benefícios da uva na saúde humana:
1047 uma revisão. **Research, Society and Development**, 10 (14), e281101421825-
1048 e281101421825, 2021.

1049

1050 Alvarez, A. R., Trentin, A. C., Milanez, B., Paresin, D., Luedemann, G., Fonseca, I. F. D.
1051 & Schneider, V. E. **IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Plano Nacional
1052 de Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos
1053 catadores, comunicado nº 145, 2012.

1054

1055 Alves, C. V., de Lima, G. S., Dorvil, W., dos Santos, V. M., de Lima, Í. B. & Stamford,
1056 T. C. M. Sustentabilidade da produção de alimentos através da valorização do potencial
1057 de resíduos vegetais—uma revisão. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 4,
1058 2021.

1059

1060 Amienyo, D., Camilleri, C. & Azapagic, A. Environmental impacts of consumption of
1061 Australian red wine in the UK. **Journal of Cleaner Production**, 72, 110-119, 2014.

1062

1063 Andrade, M. A., Lima, V., Silva, A. S., Vilarinho, F., Castilho, M. C., Khwaldia, K. &
1064 Ramos, F. Pomegranate and grape by-products and their active compounds: Are they a
1065 valuable source for food applications? **Trends in Food Science & Technology**, 86, 68-
1066 84, 2019.

1067

1068 AntoniĆ, B., Janĉikova, S., DordeviĆ, D. & Tremlova, B. Grape pomace valorization: A
1069 systematic review and meta-analysis. **Foods**, 9, 11, 1627, 2020.

1070

1071 Asta, F. S. D., Segabinazzi, L. R., Asta, M. F. S. D., Oliveira Strider, D., Klahr, G. T. &
1072 dos Anjos, F. B. Bagaço de uva: alternativa na dieta de ruminantes perfil bromatologico
1073 de silagens de diferentes cultivares. **Anais do Salao Internacional de Ensino, Pesquisa**
1074 **e Extensao**, 7 (2), 2016.

1075

1076 Bakare, A. H., Osundahunsi, O. F. & Olusanya, J. O. Rheological, baking, and sensory
1077 properties of composite bread dough with breadfruit (*Artocarpus communis Forst*) and
1078 wheat flours. **Food Science & Nutrition**, 4 (4), 573-587, 2016.

1079

1080 Balbinoti, T.C.V., Stafussa, A.P., Haminiuk, C.W.I., Maciel, G.M., Sasaki, G.L., Jorge,
1081 L.M.D.M. & Jorge, R.M.M. Addition of grape pomace in the hydration step of parboiling
1082 increases the antioxidant properties of rice. **Int. J. Food Sci. Technol.** 55, 2370–2380,
1083 2020.

1084

1085 Bastos, R. D. S., Oliveira, K. K. G. D., Melo, E. D. A. & Lima, V. L. A. G. D. Stability
1086 of anthocyanins from agroindustrial residue of Isabel grape grown in Sao Francisco
1087 Valley, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 39, 2017.

1088

1089 Bennemann, G. D., Botelho, R. V., Torres, Y. R., Camargo, L. A., Khalil, N. M., Oldoni,
1090 T. L. C. & Silva, D. H. D. Compostos bioativos e atividade antirradicalar em farinhas de
1091 bagaço de uvas de diferentes cultivares desidratadas em liofilizador e em
1092 estufa. **Brazilian Journal of Food Technology**, 21, 2018.

1093
1094 Bennemann, G. D., de Campos Nezelto, M., Eing, K. K. C., Novello, D., Schwarz, K. &
1095 Botelho, R. V. Desenvolvimento e aceitabilidade de muffins adicionados de farinha de
1096 casca de uva das cultivares Ancelotta e Bordô. **Revista da Universidade Vale do Rio**
1097 **Verde**, 14 (2), 864-874, 2016.

1098
1099 Beres, C., Costa, G.N.S., Cabezudo, I., Silva-James, N.K., Teles, A.S.C, Cruz, A.P.G.,
1100 Mellinger-Silva, C., Tonon, R.V., Cabral, L.M.C. & Freitas, S.P. Towards integral
1101 utilization of grape pomace from wine making process: A review. **Waste Management**,
1102 68, 581–594, 2017.

1103
1104 Beutinger, B.A.B., Sefrin, S.C., Bolson, M.K.I., Morisso, F. D. P., dos Santos, D. R., da
1105 Silva, L. P. & Penna, N. G. Effects of micronization on dietary fiber composition,
1106 physicochemical properties, phenolic compounds, and antioxidant capacity of grape
1107 pomace and its dietary fiber concentrate. **LWT - Food Science and Technology**, 117,
1108 108652, 2020.

1109
1110 Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Governo Federal. Lei
1111 12.035 de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial**
1112 **[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 1-28, 2010.

1113
1114 Brenes, A., Viveros, A., Chamorro, S. & Arija, I. Use of polyphenol-rich grape by-
1115 products in monogastric nutrition. A review. **Animal Feed Science Technology**, 211, 1
1116 – 7, 2016.

1117
1118 Bustamante, M.A., Moral, R., Paredes, C., Pérez-Espinosa, A., Moreno-Caselles, J. &
1119 Pérez-Murcia, M.D. Agrochemical characterization of the solid by-products and residues
1120 from the winery and distillery industry. **Waste Manag.**, 28, 372–380, 2008.

1121
1122 Camargo, A.C., Regitano-d'Arce, M. A. B., Rasesa, G. B., Canniatti-Brazaca, S. G., do
1123 Prado-Silva, L., Alvarenga, V. O., Sant'Anna, A. S. & Shahidi, F Phenolic acids and
1124 flavonoids of peanut byproducts: Antioxidant capacity and antimicrobial effects, **Food**
1125 **Chemistry**, 237, 538 – 544, 2017.

1126
1127 Cappa, C., Lavelli, V. & Mariotti, M. Fruit candies enriched with grape skin powders:
1128 physicochemical properties. **LWT-Food Science and Technology**, 62 (1), 569-575,
1129 2015.

1130
1131 Cilli, L. P., Contini, L. R. F., Sinnecker, P., Lopes, P. S., Andreo, M. A., Neiva, C. R. P.,
1132 Nascimento, M. S., Yoshida, C. M. P. & Venturini, A. C. Effects of grape pomace flour
1133 on quality parameters of salmon burger. **Journal of Food Processing and**
1134 **Preservation**, 44 (2), e14329, 2020.

1135
1136 Dias, G.E.L. **Análise da Secagem Convectiva de Resíduo Proveniente da Fabricação**
1137 **de Vinho**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-
1138 Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba,
1139 2018.

1140

1141 Dimou, C., Vlysidis, A., Kopasahelis, N., Papanikolaou, S., Koutinas, A. A. & Kookos,
1142 I. K. Techno-economic evaluation of wine lees refining for the production of value-added
1143 products. **Biochemical Engineering Journal**, 116, 157-165, 2016.
1144

1145 Dopke, R. **Qualidade da carne ovina: bagaço de uva e óleo de linhaça na dieta**
1146 **terminação**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) –
1147 Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade
1148 Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.
1149

1150 Dwyer, K, Hosseinian, F. & Rod, M. The market potential of grape waste alternatives.
1151 **Journal Food Research**, 3, 91–106, 2014.
1152

1153 Eleonora, N., Dobrei, A., Alina, D., Bampidis, V. & Valeria, C. Grape pomace in sheep
1154 and dairy cows feeding. **J. Hortic. For. Biotechnol.**, 18, 146–150, 2014.
1155

1156 Falcão, L. D., Revel, G., Perello, M. C., Moutsiou, A., Zanus, M. C. & Bordignon-Luiz,
1157 M. T. A survey of seasonal temperatures and vineyard altitude influences on 2-methoxy3-
1158 isobutylpyrazine, C13-norisoprenoids, and sensory profile of Brazilian cabernet
1159 sauvignon wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55 (9), 3605 - 3612,
1160 2007.
1161

1162 Fang, J., Jogaiah, S., Guan, L., Sun, X. & Abdelrahman, M. Coloring biology in grape
1163 skin: A prospective strategy for molecular farming. **Physiologia plantarum**, 164 (4),
1164 429-441, 2018.
1165

1166 Fontana, A. R., Antonioli, A. & Bottini, R. Grape pomace as a sustainable source of
1167 bioactive compounds: extraction, characterization, and biotechnological applications of
1168 phenolics. **Journal of agricultural and food chemistry**, 61 (38), 8987-9003, 2013.
1169

1170 Frota, K. D. M. G., Morgano, M. A., Silva, M. G. D., Araújo, M. A. D. M. & Moreira-
1171 Araújo, R. S. D. R. Utilização da farinha de feijão-caupi (*Vigna unguiculata L. Walp*) na
1172 elaboração de produtos de panificação. **Food Science and Technology**, 30, 44-50, 2010.
1173

1174 Garcia, Y. M. **Extração de corante natural do resíduo da uva Isabel (*Vitis vinifera*)**
1175 **via solvente hidroalcoólico**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
1176 Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do
1177 Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
1178

1179 García-Lomillo, J. & González-SanJosé, M.L. Applications of wine pomace in the food
1180 industry: Approaches and functions. **Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.**, 16, 3–22, 2017.
1181

1182 Garrido, M.D., Auqui, M., Martí, N. & Linares, M.B. Effect of two different red grape
1183 pomace extracts obtained under different extraction systems on meat quality of pork
1184 burgers. **Lwt-Food Sci. Technol.** 44, 2238–2243, 2011.
1185

1186 Gonçalves, H. M. **Resíduo de uva Isabel (*Vitis labrusca*) – encapsulação, avaliação e**
1187 **aplicação do corante em frozen yogurt**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso
1188 (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Departamento Acadêmico de Alimentos,
1189 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.
1190

1191 Gordillo, B., Sigurdson, G. T., Lao, F., González-Miret, M. L., Heredia, F. J. & Giusti,
1192 M. M. Assessment of the color modulation and stability of naturally copigmented

1193 anthocyanin-grape colorants with different levels of purification. **Food research**
1194 **international**, 106, 791-799, 2018.

1195

1196 Granato, D. Reflectance of botanical, production and geographical origin on the unique
1197 compositional traits of purple grape juices. **Wageningen University**, 2016.

1198

1199 Hoekstra, A. Y. & Chapagain, A. K. The water footprints of Morocco and the
1200 Netherlands: Global water use as a result of domestic consumption of agricultural
1201 commodities. **Ecological Economics**, 64, 143-151, 2007.

1202

1203 International Organization of Vine and Wine - OIV. **2019 Statistical Report on World**
1204 **Viti-viniculture**. [Paris]: OIV, [2019]. Disponível em:
1205 <[http://www.oiv.int/public/medias/6782/oiv-2019-statistical-report-on-world-](http://www.oiv.int/public/medias/6782/oiv-2019-statistical-report-on-world-vitiviniculture.pdf)
1206 [vitiviniculture.pdf](http://www.oiv.int/public/medias/6782/oiv-2019-statistical-report-on-world-vitiviniculture.pdf). > Acesso em: 05 de dezembro de 2021.

1207

1208 International Organization of Vine and Wine - OIV. **2020 State of the World Viticulture**
1209 **Sector in 2020**. OIV, [2019]. Disponível em: <
1210 [https://www.oiv.int/public/medias/7909/oiv-state-of-the-world-vitivinicultural-sector-](https://www.oiv.int/public/medias/7909/oiv-state-of-the-world-vitivinicultural-sector-in-2020.pdf)
1211 [in-2020.pdf](https://www.oiv.int/public/medias/7909/oiv-state-of-the-world-vitivinicultural-sector-in-2020.pdf). > Acesso em: 20 de janeiro de 2022.

1212

1213 Ismail, A. F. M., Salem, A. A. M. & Eassawy, M. M. T. Hepatoprotective effect of grape
1214 seed oil against carbon tetrachloride induced oxidative stress in liver of γ -irradiated rat.
1215 **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, 160, 1 –10, 2016.

1216

1217 Karling, M., Bicas, T. C., Lima, V. A. & Oldoni, T. L. C. Grape and apple pomaces from
1218 Southern Brazil: valorization of by-products through investigation of their antioxidant
1219 potential. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 0, 1-9, 2017.

1220

1221 Klinger, A. C. K., Toledo, G. S. P., da Silva, L. P., Maschke, F., Chimainski, M. &
1222 Siqueira, L. Bagaço de uva como ingrediente alternativo no arraçoamento de coelhos em
1223 crescimento. **Ciência Rural**, 43 (9), 1654-1659, 2013.

1224

1225 Kruger, J., Simonaggio, D., Kist, N. L. & Böckel, W. J. Caracterização físico-química de
1226 farinha de resíduos da indústria do vinho da serra gaúcha. **Cadernos de Ciência &**
1227 **Tecnologia**, 35 (3), 471-484, 2018.

1228

1229 Lavelli, V., Harsha, P. S., Torri, L. & Zeppa, G. Use of winemaking by-products as an
1230 ingredient for tomato puree: The effect of particle size on product quality. **Food**
1231 **chemistry**, 152, 162-168, 2014.

1232

1233 Li, H. Fu, X., Deng, G., David, A. & Huang, L. Extraction of oil from grape seeds (*Vitis*
1234 *vinifera* L.) using recyclable CO₂-expanded ethanol. **Chemical Engineering and**
1235 **Processing – Process Intensification**, 157, 108147, 2020.

1236

1237 Mahanna, M. Millan-Linares, M. C., Grao-Cruces, E., Claro, C., Toscano, R., Rodriguez-
1238 Martin, N. M., Naranjo, M. C. & Montserrat-De La Paz, S. Resveratrol-enriched grape
1239 seed oil (*Vitis vinifera* L.) protects from White fat dysfunction in obese mice. **Journal of**
1240 **Functional Foods**, 62, 103546, 2019.

1241

1242 Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C. & Jiménez, L. Polyphenols: food
1243 sources and bioavailability. **The American Journal of Clinical Nutrition**, 79 (5), 727-
1244 747, 2004.

1245
1246 Mello, L. M. R. de & Machado, C. A. E. Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2020.
1247 **EMBRAPA**. Comunicado técnico 223. Bento Gonçalves, RS, Outubro, 2021. Disponível
1248 em: < [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227610/1/ComTec-223-](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227610/1/ComTec-223-1.pdf)
1249 [1.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227610/1/ComTec-223-1.pdf) > Acesso em: 21 de novembro de 2021.
1250
1251 Mello, L. M. R. & Silva, G. A. Disponibilidade e características de resíduos provenientes
1252 da agroindústria de processamento de uva do Rio Grande do Sul. **Embrapa Comunicado**
1253 **Técnico**, 155, 1-6, 2014.
1254
1255 Melo, P. S., Bergamaschi, K. B., Tiveron, A. P., Massarioli, A. P., Oldoni, T. L. C., Zanus,
1256 M. C., Pereira, G. E. & Alencar, S. M. Composição fenólica e atividade antioxidante de
1257 resíduos agroindustriais. **Ciência Rural**, 41 (6), 1088-1093, 2011.
1258
1259 Monteiro, A. V., Gonçalves, F. M., Pereira, R. A., Brustolin, J. M., Amaral, F. P., Halfen,
1260 J. & Corrêa, M. N. Análise microbiológica de coprodutos vitivinícolas com potencial para
1261 utilização na alimentação de ruminantes. **Science And Animal Health**, 3 (1), 65-77,
1262 2015.
1263
1264 Montoya, M. A. A pegada hídrica da economia brasileira e a balança comercial de água
1265 virtual: uma análise insumo-produto. **Economia Aplicada**, 24 (2), 215-248, 2020.
1266
1267 Muñoz-Espada, A. C., Wood, K. V., Bordelon, B. & Watkins, B. A. Anthocyanin
1268 quantification and radical scavenging capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch
1269 grapes and wines. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 52 (22), 6779-6786,
1270 2004.
1271
1272 Nakov, G., Brandolini, A., Hidalgo, A., Ivanova, N., Stamatovska, V. & Dimov, I. Effect
1273 of grape pomace powder addition on chemical, nutritional and technological properties
1274 of cakes. **LWT**, 134, 109950, 2020.
1275
1276 Nascimento, N. V., Galdino, S. M., da Gama Mota, T. L. N., de Sousa, J. L. C. &
1277 Machado, R. S. O uso das pegadas hídricas na agricultura do Brasil. **Research, Society**
1278 **and Development**, 10 (1), 2021.
1279
1280 Oliveira, I. M., de Melo, F. D. S. N., de Sousa, M. M., de Sousa M. M., de Oliveira, E P.
1281 & da Silva, M. C. Utilização de farinhas alternativas em produtos de panificação: uma
1282 revisão literária. **Research, Society and Development**, 9, 9, 2020.
1283
1284 Oliveira, J. F. F. **Extração de Corante Natural a Partir do Resíduo da Uva**. 2017.
1285 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Departamento
1286 de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
1287
1288 Oliveira, R., Oliveira, F. M., Hernandes, J. & Jacques, A. Composição centesimal de
1289 farinha de uva elaborada com bagaço da indústria Vitivinícola, **Revista CSBEA**, 2, 1,
1290 2016.
1291
1292 O'Shea, N., Arendt, E. K. & Gallagher, E. Dietary fibre and phytochemical characteristics
1293 of fruit and vegetable by-products and their recente applications as novel ingredients in
1294 food products. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, 16, 1 –10, 2012.
1295

1296 Özvural, E. B. & Vural, H. Grape seed flour is a viable ingredient to improve the
1297 nutritional profile and reduce lipid oxidation of frankfurters. **Meat science**, 88 (1), 179-
1298 183, 2011.
1299

1300 Palma, M. L., Nunes, M. C., Gameiro, R., Rodrigues, M., Gothe, S., Tavares, N., Pego,
1301 C., Nicolai, M. & Pereira, P. Avaliação sensorial preliminar de bolachas salgadas de
1302 farinha de bagaço de uva. **Nut Food Sciences**. Biomedical and Biopharmaceutical
1303 Research. 17 (1), 33 - 43, 2020.
1304

1305 Pereira, D. **Desenvolvimento de microcápsulas bioativas de coprodutos de suco e**
1306 **vinho da uva visando sua aplicação como antioxidante natural em patê de carne de**
1307 **frango**. 2015. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e
1308 Bioquímicos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e
1309 Bioquímicos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.
1310

1311 Pereira, G. E., Zanus, M. C., de Mello, L. M. R., Lima, M. D. S. & Peregrino, I. Panorama
1312 da produção e mercado nacional de vinhos espumantes. **Embrapa Uva e Vinho-Artigo**
1313 **em periódico indexado (ALICE)**, 2020.
1314

1315 Peruzzo, L. C. **Extração, purificação, identificação e encapsulação de compostos**
1316 **bioativos provenientes do resíduo do processamento da indústria vinícola**. Tese
1317 (Doutorado em Engenharia Química) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia
1318 Química, Universidade Federal da Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
1319

1320 Prozil, S. O. **Caracterização química do engaço da uva e possíveis aplicações**.
1321 Dissertação (Mestrado em Materiais Derivados de Recursos Renováveis) – Departamento
1322 de Química, Universidade de Aveiro, Portugal, 2008.
1323

1324 Prozil, S. O., Mendes, J. A., Evtuguin, D. V. & Lopes, L. P. C. Caracterização química e
1325 estrutural do engaço da uva e avaliação do seu potencial como matéria-prima lenho
1326 celulósica. **Millenium**, 44, 23-40, 2013.
1327

1328 Ribeiro, P. P. C. Silva, D. M. D. L. E., Assis, C. F. D., Correia, R. T. P. & Damasceno,
1329 K. S. F. D. S. C. Bioactive properties of faveleira (*Cnidioscolus quercifolius*) seeds, oil
1330 and press cake obtained during oilseed processing. **PLoS ONE**, 12 (8), 1–12, 2017.
1331

1332 Rombaut, N. Savoie, R., Thomasset, B., Castello, J., Van Hecke, E. & Lanoisellé, J.
1333 L. Optimization of oil yield and oil total phenolic content during grape seed cold screw
1334 pressing. **Industrial Crops and Products**, 63, 26–33, 2015.
1335

1336 Rosa, J. D. **Viabilidade e utilização em confeitaria de corantes naturais obtidos a**
1337 **partir da variedade de uva *Black Magic*, da beterraba e do mirtilo**. Dissertação
1338 (Mestrado em Nutrição e Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição e
1339 Alimentos, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2018.
1340

1341 Sant'Anna, V., Christiano, F. D. P., Marczak, L. D. F., Tessaro, I. C. & Thys, R. C. S.
1342 The effect of the incorporation of grape marc powder in fettuccini pasta properties. **LWT-**
1343 **Food Science and Technology**, 58 (2), 497-501, 2014.
1344

1345 Santos, A. B. F. M., Garcia, Y. D. M., Wendell, F. & Lopes, B. Extração de corante
1346 natural do resíduo da uva Isabel (*Vitis Vinifera*). **Congresso Técnico Científico da**
1347 **Engenharia e da Agronomia** – CONTECC. Palmas/TO, 17 a 19 de setembro de 2019.

1348
1349 Santos, L. **Efeito da utilização do subproduto de uva na alimentação de alevinos de**
1350 **piava**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Departamento de
1351 Piscicultura e Aquicultura, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2014.
1352
1353 Saraiva, A., Silvestre, J., Feliciano, M., Silva, P. O., Oliveira, M. & Rodrigues, G. A
1354 pegada hídrica na fileira vitivinícola portuguesa. **Agrotec: revista técnico-científica**
1355 **agrícola**, 35, 68-70, 2020.
1356
1357 Segade, S. R., Vázquez, E. S. & Losada, E. D. Influence of ripeness grade on
1358 accumulation and extractability of grape skin anthocyanins in different cultivars.
1359 **Journal of Food Composition and Analysis**, 21 (8), 599-607, 2008.
1360
1361 Sena A. S., de Menezes, A. T. S. & do Nascimento, B. M. S. Elaboração e características
1362 físico-químicas de biscoito enriquecido com fécula de mandioca (*Manihot esculenta*
1363 *crantz*) e farinha de bagaço de uva (*vitis sp.*). **Brazilian Journal of Health Review**, 4, 2,
1364 6817-6833, 2021.
1365
1366 Shinagawa, F. B. Santana, F. C. D., Torres, L. R. O. & Mancini-Filho, J. Grape seed oil:
1367 a potential functional food? **Food Science and Technology**, 35, 399 - 406, 2015.
1368
1369 Silva Neto, I. F., Ricardino, I. E. F., Souza, M. N. C., Aguiar, A. M. & Marques, A. E. F.
1370 Utilização da uva como fonte de corante natural: uma revisão integrativa. **Revista**
1371 **Ciência (In) Cena**, 1 (11), 2020.
1372
1373 Sirohi, R., Tarafdar, A., Singh, S., Negi, T., Gaur, V. K., Gnansounou, E. & Bhartiraja,
1374 B. Green processing and biotechnological potential of grape pomace: Current trends and
1375 opportunities for sustainable biorefinery. **Bioresource Technology**, 123771, 2020.
1376
1377 Sousa, E. C., Uchôa-Thomaz, A. M. A., Carioca, J. O. B., Morais, S. M. D., Lima, A. D.,
1378 Martins, C. G., Alexandrino, C. D., Ferreira, P. A. T., Rodrigues, A. L. M., Rodrigues, S.
1379 P., Silva, J. D. N. & Rodrigues, L. L. Chemical composition and bioactive compounds of
1380 grape pomace (*Vitis vinifera L.*), Benitaka variety, grown in the semi arid region of
1381 Northeast Brazil. **Food Science and Technology**, 34 (1), 135-142, 2014.
1382
1383 Souza, B. M. & Fonseca, E. M. B. Aproveitamento de resíduos de vinificação na produção
1384 de novos materiais com aplicação tecnológica. **Scientia Vitae**, 10 (31), 64-80, 2020.
1385
1386 Sporin, M., Avbelj, M., Kovac, B. & Mozina, S. S. Quality characteristics of wheat flour
1387 dough and bread containing grape pomace flour. **Food Science and Technology**
1388 **International**, 1–13, 2017.
1389
1390 Tabeshpour, J., Mehri, S., Shaebani Behbahani, F. & Hosseinzadeh, H. Protective effects
1391 of *Vitis vinifera* (grapes) and one of its biologically active constituents, resveratrol,
1392 against natural and chemical toxicities: A comprehensive review. **Phytotherapy**
1393 **Research**, 32 (11), 2164-2190, 2018.
1394
1395 Tuffi, L. C., Longhi, D. A., Hernandez, J. C., Gregório, P. C. & Garcia, C. E. R. Grape
1396 residue flour as an antioxidant and fiber source in beef meatballs. **British Food Journal**,
1397 123 (8), 2831-2843, 2021.
1398

- 1399 Valduga, E., Lima, L., Prado, R. D., Padilha, F. F. & Treichel, H. Extração, secagem por
1400 atomização e micro encapsulamento de antocianinas do bagaço da uva " Isabel"(*Vitis*
1401 *labrusca*). **Ciência e Agro tecnologia**, 32, 1568-1574, 2008.
1402
- 1403 Vinha, A. F., Rodrigues, F., Nunes, M. A. & Oliveira, M. B. P. Natural pigments and
1404 colorants in foods and beverages. In Polyphenols: Properties, Recovery, and
1405 Applications. **Woodhead Publishing**, 363 - 3911 2018.
1406
- 1407 Zhu, F., Du, B., Zheng, L. & Li, J. Advance on the bioactivity and potential applications
1408 of dietary fibre from grape pomace. **Food Chemistry**, 186, 207–212, 2015.
1409
- 1410 Zopellaro, S. R., da Silva, S. Z. & Lovato, F. R. Compostos fenólicos totais e atividade
1411 antioxidante da farinha do resíduo da uva. **Fag Journal of Health (FJH)**, 1 (2), 154-163,
1412 2019.
1413
1414