

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

WANDERLEY VITAL DE SOUSA JÚNIOR

MÉTODOS SENSORIAIS DESCRITIVOS – COMPARATIVO ENTRE TÉCNICAS  
CONVENCIONAIS E NOVAS

PATOS DE MINAS

2019

WANDERLEY VITAL DE SOUSA JÚNIOR

MÉTODOS SENSORIAIS DESCRITIVOS – COMPARATIVO ENTRE TÉCNICAS  
CONVENCIONAIS E NOVAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de graduação em Engenharia de Alimentos da Faculdade de Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientadora: Prof. Dra. Michelle Andriati Sentanin

PATOS DE MINAS

2019



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Química  
Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1K - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG,  
CEP 38400-902  
Telefone: (34) 3239-4285 - secdireq@feq.ufu.br - www.feq.ufu.br



HOMOLOGAÇÃO 11/2019/FEQUI

**WANDERLEY VITAL DE SOUSA JÚNIOR**

## **Métodos sensoriais descritivos – comparativo entre técnicas convencionais e novas**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado nesta data para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - *campus* Patos de Minas (MG) pela banca examinadora constituída por:

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Michelle Andriati Sentanin**  
Orientadora - UFU

**Eng.<sup>a</sup> Marcela Carolina Rodrigues da Silva**  
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos - UFU

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vivian Consuelo Reolon Schmidt**  
UFU

Patos de Minas, 11 de julho de 2019.



Documento assinado eletronicamente por **Michelle Andriati Sentanin, Presidente**, em 11/07/2019, às 16:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vivian Consuelo Reolon Schmidt, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/07/2019, às 16:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcela Carolina Rodrigues da Silva, Usuário Externo**, em 11/07/2019, às 16:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1289341** e o código CRC **86673BED**.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. A minha família, em especial minha irmã Maryane, meu pai Wanderley, meus anjinhos de quatro patas e minha mãe Simone “*In memoriam*”, sem vocês nada disso seria possível.

Agradeço imensamente a todos os amigos que fiz durante a graduação no Brasil e nos Estados Unidos, em especial os Belos, Vida Fit e o grupo CSF B2.

Agradeço a todos os servidores da UFU que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado, em especial a minha professora e orientadora Michelle Andriati Sentanin.

Foram sete anos e meio de muitos momentos alegres, outros nem tanto, mas todos contribuindo imensamente para que eu crescesse profissionalmente e, sobretudo, pessoalmente.

## RESUMO

Os métodos sensoriais descritivos são técnicas que envolvem a detecção e descrição dos componentes qualitativos e quantitativos presentes em um alimento. Os testes sensoriais descritivos possuem numerosas aplicações na indústria alimentícia, como no desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, avaliação no tempo de armazenamento, acompanhamento de marcas concorrentes, além da análise de possíveis alterações do produto em relação ao tempo de prateleira e da embalagem utilizada. Essas ferramentas vêm promovendo um importante papel na indústria alimentícia, pois em conjunto com testes de consumidor, fornecem informações significativas no posicionamento estratégico dos produtos no mercado. Porém, os métodos descritivos clássicos demandam um tempo elevado devido à utilização de painéis experientes e treinados. Em consequência, o custo das análises aumenta de forma exponencial. Em decorrência das limitações da análise descritiva clássica, diversas metodologias alternativas vêm sendo apresentadas com o objetivo de tornar os testes descritivos mais aplicados no contexto prático industrial. O objetivo deste trabalho foi apresentar os avanços da ciência sensorial no desenvolvimento de novas técnicas descritivas rápidas e realizar um comparativo entre a eficiência destas com os métodos descritivos convencionais.

Palavras-chave: *Check-All-That-Apply*; *Sorting*; Perfil Descritivo Otimizado; Perfil *Flash*; *Napping*; Perfil *Ultra-Flash*.

## ABSTRACT

Descriptive sensory methods are techniques that involve the detection and description of the qualitative and quantitative components present in food. Descriptive sensory tests have numerous applications in the food industry, such as the development of new products, quality control, evaluation of storage time, monitoring of competing brands, and analysis of possible product changes in relation to shelf-life and packaging usage. These tools have been playing an important role in the food industry because along with the consumer testing, it provides significant information on the product positioning strategy on the market. However, the classic descriptive methods require a long period to be held due to the use of experienced and trained panels. As a result, the cost of analysis increases exponentially. Due to limitations of the classical descriptive analysis, several alternative methodologies have been introduced in order to make the descriptive tests more applied to the practical industrial context. The aim of this work was to present the sensory science advances in the development of new rapid descriptive techniques and make a comparison between its efficiency with the conventional descriptive methods.

*Keywords: Check-All-That-Apply; Sorting; Optimized Descriptive Profile; Flash Profile; Napping; Ultra Flash Profile.*

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> – Vantagens e desvantagens dos métodos rápidos .....	21
<b>Tabela 2</b> - Publicações entre os anos 2000 e 2019.....	22

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA.....	9
3	NOVAS METODOLOGIAS DESCRITIVAS .....	10
3.1	Check-All-That-Apply .....	10
3.2	Sorting .....	12
3.3	Perfil Descritivo Otimizado.....	14
3.4	Perfil Flash.....	16
3.5	Napping .....	18
3.6	Perfil Ultra-Flash.....	20
4	COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DESCRITIVOS .....	22
5	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS.....	28
	ANEXO.....	36



## 1 INTRODUÇÃO

Os métodos descritivos são técnicas que envolvem a detecção e descrição dos componentes qualitativos e quantitativos de um produto [1]. Essas ferramentas vêm promovendo um importante papel na indústria alimentícia, pois em conjunto com testes de consumidor, fornecem informações significativas no posicionamento estratégico dos produtos no mercado [2]. Os testes descritivos convencionais exigem um painel experiente e treinado para o fornecimento de resultados confiáveis e consistentes [1].

O fator limitante na utilização dos métodos descritivos clássicos são o tempo que os testes exigem, devido ao longo período de treinamento dos provadores, além do limitado vocabulário e da falta de materiais para referência que possam traduzir as percepções e sensações [3]. Nesse sentido, diversas metodologias alternativas vêm sendo apresentadas com o objetivo de tornar os testes mais aplicados no contexto prático industrial.

Alguns estudos apresentam aplicação dos métodos descritivos alternativos, utilizando a Análise Descritiva por Ordenação (ADO) [4,5], Perfil Descritivo Otimizado (PDO) [6], Perfil Flash [7], *Napping* [8], *Free Multiple Sorting* [9], *Pivot Profile* [10], *Check-all-that-apply* (CATA) [11], e *Ultra-Flash Profile* [12], entre outros.

O objetivo dessa revisão foi apresentar um estudo das aplicações dos métodos sensoriais descritivos, realizando um comparativo entre o método convencional e os alternativos.

## 27 2 ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA

28

29 A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é um dos métodos mais sofisticados e  
30 completos para a caracterização sensorial de alimentos. A técnica permite o levantamento dos  
31 atributos sensoriais importantes de um produto, utilizando provadores treinados e uma análise  
32 estatística robusta dos dados [13].

33 O método possui numerosas aplicações na indústria alimentícia, como no  
34 desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, avaliação no tempo de  
35 armazenamento, acompanhamento de marcas concorrentes, além da análise de possíveis  
36 alterações do produto em relação ao tempo de prateleira e da embalagem utilizada [1]. Na área  
37 acadêmica, a técnica tem sido um recurso valioso que possibilita estabelecer correlações com  
38 medidas analíticas, a fim de explicar como mudanças na textura, sabor, aroma ou características  
39 estruturais e microestruturais determinam diferentes caracteres sensoriais [14].

40 As principais etapas desta metodologia são: 1) a escolha dos atributos a serem avaliados  
41 e a adaptação dos avaliadores com os produtos; 2) a definição, em concordância com toda a  
42 equipe de avaliadores, dos termos descritores e das referências que servirão como padrões de  
43 intensidade para cada atributo, e 3) a análise das amostras utilizando, normalmente, uma escala  
44 não estruturada para quantificação da intensidade dos atributos sensoriais [3].

45 As informações geradas a partir do teste são alteradas para médias de intensidade, por  
46 atributo, e avaliadas estatisticamente por Análise de Variância (ANOVA). Os avaliadores são  
47 avaliados constantemente em relação à sua performance e sua reprodutibilidade para garantir  
48 resultados cada vez mais precisos [15].

49 Muitos estudos apresentam a aplicação da ADQ para a quantificação de atributos  
50 sensoriais em produtos alimentícios, como no desenvolvimento de novos produtos [16], na  
51 realização de comparativo entre marcas de palmito [17], na caracterização do nível de doçura  
52 dos edulcorantes [18], na avaliação do perfil sensorial de vinhos varietais brasileiros [19], no

53 estudo das mudanças sensoriais de aguardente de cana durante o envelhecimento [20], entre  
54 outros. No entanto, esse método apresenta desvantagens, como a necessidade de uma equipe  
55 sensorial bem treinada para a sua realização [21].

56 A etapa de seleção dos avaliadores pode ser bem longa e dispendiosa, dependendo da  
57 complexidade do produto a ser analisado [22]. Além disso, mesmo após o treinamento e a  
58 padronização dos termos, muitos provadores apresentam diferenças na percepção e na forma  
59 de detalhar as características sensoriais dos alimentos, ocorrendo discordância entre os  
60 membros da equipe de análise [23].

61 Em decorrência das limitações da análise descritiva clássica, diversas metodologias  
62 alternativas à análise descritiva convencional vêm sendo estudadas, como as técnicas Perfil  
63 *Flash* (PF), *Sorting*, Perfil Descritivo Otimizado (PDO), Perfil *Ultra-Flash* (PUF), *Napping* e  
64 *Check-All-That-Apply* (CATA). Estes métodos não carecem de treinamento e podem ser  
65 realizados por avaliadores treinados ou não treinados.

### 66 **3 NOVAS METODOLOGIAS DESCRITIVAS**

#### 67 *3.1 Check-All-That-Apply*

68 A técnica *Check-All-That-Apply* (CATA) é um dos métodos mais populares para  
69 caracterização sensorial de produtos, sendo baseada na percepção dos consumidores [24]. Esta  
70 metodologia consiste em apresentar aos consumidores uma lista pré-definida de termos,  
71 fazendo com que os participantes selecionem os atributos que consideram aplicáveis para  
72 descrever o produto em análise. As perguntas do método são fáceis de implementar e possuem  
73 uma linguagem acessível aos avaliadores [25]. A lista de palavras ou frases contidas no método  
74 usualmente utilizam características sensoriais dos produtos, mas podem também incluir termos  
75 hedônicos e características não sensoriais, como posicionamento do produto, emoções e  
76 ocasiões de uso [26,27]. As respostas do método CATA são provenientes da percepção dos  
77 consumidores em relação às características do produto, portanto a técnica pode ser empregada

78 como um dado adicional para maximizar a aceitação de produtos [3]. A compreensão das  
79 características sensoriais no processo de desenvolvimento de novos produtos é de grande  
80 importância, pois em caso de falha na obtenção das informações corretas sobre os atributos  
81 sensoriais, pode-se promover um rápido desaparecimento dos produtos do mercado [11].

82 Muitos autores têm usado a metodologia CATA como uma alternativa simples na  
83 obtenção da percepção do consumidor sobre um dado produto. Lado et al. [28] investigaram a  
84 aplicação do método CATA no estudo da percepção dos consumidores sobre novas cultivares  
85 de morango. De acordo com os resultados, as respostas dos consumidores apresentaram uma  
86 correlação significativa com as análises laboratoriais (firmeza, cor, sólidos solúveis e acidez),  
87 indicando sua validade. Ares et al. [29] utilizaram o método CATA no desenvolvimento de  
88 sobremesas de chocolate ao leite. Este estudo foi realizado com 70 pessoas, as quais foram  
89 convidadas a pontuar o gosto geral e a responderem a uma pergunta que incluía 18 termos  
90 sensoriais e hedônicos. Além disso, as amostras foram avaliadas por um painel de avaliadores  
91 treinados. Os dados obtidos com a utilização do CATA foram semelhantes aos dados  
92 provenientes dos avaliadores treinados, sugerindo uma boa concordância entre as duas  
93 metodologias.

94 Um fator importante no estudo de qualquer metodologia é conhecer o número de  
95 avaliadores que são necessários para obtenção de resultados estáveis. Ares et al. [30]  
96 investigaram a estabilidade das configurações de amostras e descritores, utilizando as perguntas  
97 do método CATA, através da abordagem de reamostragem de *Bootstrapping*. Os dados de 13  
98 estudos de consumo foram analisados, diferindo em número de consumidores, categoria de  
99 produto, número de amostras, grau de diferença entre amostras e número e tipo de descritores.  
100 Os resultados mostraram que o número de consumidores necessários para produzir  
101 configurações totalmente estáveis dependia do grau de diferença entre as amostras, da  
102 complexidade do espaço sensorial e do tipo de descritores incluídos nas perguntas do método.

103 Nos 13 conjuntos de dados analisados, os resultados sugeriram que, ao trabalhar com amostras  
104 amplamente diferentes, 60 a 80 consumidores podem ser considerados um percentual razoável  
105 para conseguir configurações estáveis de amostra e descritor.

106 Um outro ponto interessante a ser analisado é a escolha e o número dos termos que irão  
107 fazer parte do questionário CATA. Jaeger et al [31] avaliaram 7 estudos de consumo,  
108 abrangendo 735 consumidores e cinco categorias de produtos (biscoitos, queijos, bebidas com  
109 sabor de frutas, chocolate, sobremesas lácteas). A caracterização sensorial dos produtos foi  
110 realizada com uso de listas “curtas” e “longas” (10–17 termos vs. 20–28 termos) e comparadas  
111 em vários critérios, como frequência do uso dos termos do método CATA, diferenças de  
112 produto, configurações espaciais (amostras e termos) e percepções de tarefas. Os resultados  
113 revelaram que as listas "curtas" e "longas" geraram resultados amplamente semelhantes.  
114 Contudo, houve evidências de que as perguntas do método CATA com listas "longas" de  
115 termos, utilizando palavras sinônimas ou antônimas, podem causar um efeito de "diluição" das  
116 respostas, reduzindo a capacidade discriminativa da lista de termos. Ares e Jaeger [26]  
117 estudaram a influência da ordem dos termos que são incluídos no questionário CATA. De  
118 acordo com os autores, a ordem dos termos na lista influencia na escolha da resposta do  
119 consumidor. Os avaliadores tendem a utilizar os atributos que estão mais próximos ao topo da  
120 lista.

121

### 122 3.2 *Sorting*

123 O método *Sorting* é uma técnica simples que consiste na classificação de produtos  
124 através de grupos, baseando-se nas diferenças ou nas semelhanças da amostra em análise. Essa  
125 classificação é baseada na categorização, que é um processo cognitivo natural rotineiramente  
126 usado na vida cotidiana e não requer uma resposta quantitativa. As amostras são apresentadas  
127 para os avaliadores de modo simultâneo e dispostas sobre a mesa em ordem aleatória. Os

128 participantes do teste são convocados para olhar, cheirar e ou provar todos os produtos. Logo  
129 após, os avaliadores classificam os produtos em grupos com base nas semelhanças percebidas  
130 entre eles. O método pode ser interrompido após esse procedimento ou pode ser seguido de  
131 uma etapa de descrição, na qual os avaliadores são solicitados para descrever cada grupo de  
132 produtos [32, 33]. Alguns estudos têm mostrado a aplicação do método na área de alimentos,  
133 como em iogurtes [34], café [35], vinho tinto [36], queijo [37], entre outros.

134 Os resultados do método são geralmente analisados por escalonamento  
135 multidimensional (EM) ou variações deste método. O EM é uma técnica utilizada para  
136 visualizar a proximidade ou a distância entre objetos em um espaço de baixa dimensão. Em  
137 uma etapa preliminar da análise, uma matriz de similaridade é gerada, calculando o número de  
138 vezes que cada par de estímulos foi classificado no mesmo grupo. Quando o EM analisa uma  
139 matriz, produz um mapa dos estímulos. Neste mapa, os estímulos são representados por pontos  
140 que são posicionados de forma que as distâncias entre os pares de pontos reflitam tão bem  
141 quanto possível as semelhanças entre os pares de estímulos [38].

142 Inicialmente, o método *Sorting* não apresenta restrição quanto ao tipo de avaliador.  
143 Alguns estudos têm apresentado resultados positivos em relação à similaridade dos mapas  
144 sensoriais perceptivos realizados por avaliadores treinados e não treinados, como, Cartier et al.  
145 [39]. Neste estudo, os autores investigaram a eficiência do método *Sorting* para obtenção de um  
146 mapa sensorial de produtos alimentícios. Os resultados mostraram que a classificação  
147 combinada com a verbalização levou a um mapeamento sensorial de produto significativo e  
148 consistente, independentemente do nível de treinamento do membro do painel. Entretanto,  
149 outros estudos têm apresentado resultados opostos, como o de Lelièvre et al. [40], em que os  
150 autores avaliaram a validade do método para descrever produtos utilizando avaliadores  
151 treinados e não treinados. O experimento realizado foi dividido em duas partes. Na primeira  
152 parte, os avaliadores classificaram nove cervejas comerciais, em seguida, descreveram cada

153 grupo com uma lista de termos. Na segunda parte, os participantes combinaram cada cerveja  
154 com um dos seus conjuntos descritores. No geral, os resultados sugeriram que os avaliadores  
155 treinados e não treinados não descreveram os grupos de cerveja similarmente, apresentando  
156 uma alta variabilidade.

### 157 3.3 Perfil Descritivo Otimizado

158 O teste de Perfil Descritivo Otimizado (PDO) foi proposto com o objetivo de atender  
159 a demanda por métodos descritivos rápidos e, ao mesmo tempo, fornecer informações  
160 quantitativas sobre os atributos sensoriais presentes em produtos alimentícios [41]. A técnica  
161 visa a caracterização quantitativa dos atributos sensoriais, permitindo a análise de estabilidade,  
162 controle de qualidade, otimização de formulações e correlações entre medidas sensoriais e  
163 instrumentais [42]. A metodologia propõe eliminar as etapas de seleção e treinamento de  
164 julgadores, pois esses procedimentos são custosos e demorados, não sendo aplicados à  
165 realidade industrial [41]. O PDO apresentou uma redução de aproximadamente 50% do tempo  
166 de teste quando comparado ao método descritivo convencional, que utiliza um painel treinado  
167 [43].

168 A etapa inicial do método é a de recrutamento, acompanhado da pré-seleção de  
169 julgadores. Logo após esses procedimentos, há o levantamento dos atributos sensoriais e a  
170 determinação das referências. As amostras são avaliadas utilizando uma escala não estruturada  
171 de 9 cm, semelhante ao método Perfil Convencional (PC), ancorada nos extremos de  
172 intensidade (fraco e forte, por exemplo). Nesta técnica descritiva, todos os produtos são  
173 servidos simultaneamente, permitindo a comparação entre as amostras, e os avaliadores  
174 julgam a intensidade de apenas um atributo por vez. Os materiais de referência são  
175 apresentados aos julgadores no momento do teste, para que possam ser consultados antes de  
176 os avaliadores alocarem as intensidades nos produtos na escala. Esse procedimento possibilita  
177 que os avaliadores com um baixo nível de treinamento possam realizar uma avaliação mais

178 concisa dos produtos. A análise dos dados do PDO é usualmente realizada por meio do  
179 ANOVA e comparação de médias, ou por análise de regressão e mapas sensoriais, dependendo  
180 do objetivo do teste [6,41,44].

181 Alguns estudos têm mostrado a aplicação do PDO na área de alimentos, como no  
182 estudo apresentado por Olenka [45] que investigou a aplicação do método em 8 diferentes  
183 tipos de vinho tinto de mesa, a fim de verificar os atributos sensoriais presentes. Silva et al [42]  
184 estudaram a utilização do PDO na obtenção do perfil sensorial do chocolate, bem como na  
185 comparação da descrição sensorial adquirida por esta técnica com as metodologias descritivas  
186 convencionais e alternativas. Henaó [46] investigou o perfil sensorial do café descafeinado  
187 aplicando o método PDO. Bender et al. [47] avaliaram a aplicação do método em sucos  
188 brancos e tintos elaborados a partir de diferentes espécies e variedades de uvas (*Vitis labrusca*,  
189 *Vitis bourquina* e *Vitis vinifera*). Aguiar [48] traçou o perfil sensorial de pães por meio da  
190 análise descritiva PDO. Slomp et al. [49] estudaram a aceitação sensorial de cervejas tipo  
191 Pilsen produzidas em micro cervejarias da região de Blumenau por meio da técnica PDO.  
192 Martins [50] avaliou o efeito da injeção de soluções salinas no pré-rigor em lombos suínos  
193 PSE (pálida, flácida e exsudativa), descrevendo sensorialmente o gosto salgado e sabor  
194 metálico pelo método PDO.

195 O custo associado com as análises sensoriais descritivas aumenta com o número de  
196 julgadores. Portanto, o conhecimento do número ideal de avaliadores é um ponto crucial para  
197 a aplicação do método. Silva et al. [51] investigaram o número ideal de julgadores para a  
198 avaliação sensorial descritiva do método PDO. O estudo para determinar o número ideal de  
199 avaliadores foi realizado utilizando a técnica de reamostragem de dados por um painel original  
200 composto por 26 juízes, através de simulação computacional. De acordo com os resultados  
201 apresentados, os critérios estabelecidos durante o teste foram atendidos quando dezesseis  
202 avaliadores participaram do painel. Simiqueli et al. [52] avaliaram a influência do treinamento



203 do painel na determinação do número ideal de avaliadores. O estudo foi realizado por meio de  
204 simulação computacional, utilizando a técnica de reamostragem, com reposição dos dados  
205 originais obtidos por um painel de 26 avaliadores treinados. De acordo com os resultados, o  
206 treinamento do painel teve grande influência na qualidade dos dados, proporcionando uma  
207 redução de 50% no número de avaliadores necessários para o PDO.

208 De forma geral, o PDO substitui o método PC obtendo dados com a mesma qualidade,  
209 com uma redução do tempo de teste. Porém, para uma análise mais detalhada, como no  
210 controle de qualidade de produtos de linha *premium* ou *gourmet*, esse teste pode apresentar  
211 resultados insuficientes. Portanto, uma avaliação mais robusta, como a metodologia ADQ, é  
212 mais indicada [44].

213

#### 214 3.4 Perfil Flash

215 A metodologia Perfil *Flash* (PF) foi proposta por Delarue e Siefferman [53], sendo  
216 baseada em uma combinação do método clássico Perfil Livre (PL) e do método rápido Análise  
217 Descritiva por Ordenação (ADO). Nesta técnica descritiva, os consumidores sem nenhum tipo  
218 de treinamento são responsáveis por fazer o levantamento dos atributos sensoriais que julgam  
219 pertinentes para a discriminação do teste. Após esse procedimento, os participantes avaliam a  
220 intensidade desses atributos por meio de uma classificação. A determinação da intensidade dos  
221 atributos dos produtos comparados é realizada por meio da ordenação, reduzindo assim o  
222 número de sessões, por não utilizar escalas não estruturadas. As amostras são servidas de forma  
223 simultânea a fim de permitir avaliá-las comparativamente [44,54].

224 A técnica PF não requer a utilização de um painel treinado, portanto o procedimento  
225 pode ser realizado de forma individual e sintetizado em apenas uma sessão. Esse processo  
226 permite o uso de equipes maiores com uma abordagem mais voltada ao estudo do consumidor.  
227 Alguns estudos empregaram este método e utilizaram equipes mais experientes para a

228 realização do teste. A utilização dessas equipes reduziu as etapas de familiarização, geração e  
229 avaliação, pois todas as fases foram integradas em uma única seção, melhorando o desempenho  
230 das análises [53,55]. O método apresenta como desvantagens a falta de definições e  
231 procedimentos de avaliação e um número elevado de termos que propicia dificuldade na  
232 interpretação [56].

233 Alguns estudos têm mostrado a aplicação do PF na área de alimentos, como no estudo  
234 apresentado por Terhaag e Benassi [54] que investigou a caracterização sensorial de cinco  
235 bebidas de soja comerciais pela técnica descritiva PF. Para o teste, foram utilizados 31  
236 julgadores, que levantaram entre 5 e 13 atributos. De acordo com os resultados, a técnica PF  
237 apresentou-se eficiente na discriminação e caracterização das bebidas de soja, mostrando-se  
238 uma interessante alternativa aos métodos descritivos convencionais. Kobayashi e Benassi [7]  
239 estudaram a utilização do método para caracterizar sensorialmente cafés solúveis comerciais.  
240 Os autores escolheram 4 tipos de café solúvel para o estudo e selecionaram 32 julgadores para  
241 a realização do teste. Em geral, o método apresentou ser eficiente na descrição e discriminação  
242 dos cafés solúveis. Lorido, Estévez e Ventanas [57] avaliaram a influência da substituição de  
243 NaCl por KCl (15, 20 e 25%) nas características sensoriais de lombos curados a seco, utilizando  
244 o método PF. De acordo com os resultados, o método utilizado pôde discriminar as amostras  
245 de lombo avaliadas. Gkatzionis et al. [58] investigaram a percepção de odor de modelos  
246 microbiológicos combinando os isolados de queijo azul *Penicillium roqueforti* e *Y. lipolytica* e  
247 compararam estes com o odor de queijos azuis reais, utilizando a técnica PF. Em geral, o  
248 método mostrou-se eficaz na discriminação e descrição dos atributos de odor dos queijos  
249 analisados.

250 O tamanho do painel no PF varia de 40 a 50 participantes, embora esse número pode ser  
251 reduzido, dependendo do objetivo do estudo. Alguns estudos apresentam a utilização de 24 a  
252 200 consumidores para o teste descritivo [15,59]. A análise dos dados da metodologia é

253 realizada por meio da Análise de Procrustes Generalizada (APG). A APG fornece um mapa  
254 descritivo que possibilita a visualização do perfil sensorial dos produtos. As informações  
255 geradas a partir do teste são definidas por consumidores, portanto, refletem a percepção dos  
256 mesmos. Essas informações são muito importantes para o entendimento comportamental dos  
257 consumidores, pois através deste conhecimento, as empresas identificam características  
258 fundamentais na elaboração de novos produtos [44].

259

### 260 3.5 *Napping*

261 A palavra *Napping* deriva da palavra francesa ‘nappe’ que significa ‘toalha de mesa’ [60].  
262 A técnica é uma variação do método Mapeamento Projetivo (MP) e permite que os  
263 consumidores demonstrem o grau de similaridade ou dissimilaridade de um grupo de produtos  
264 por meio do posicionamento destes em uma folha de papel em branco. A metodologia tem como  
265 propósito investigar se os consumidores julgam os produtos semelhantes ou diferentes por meio  
266 da distância sensorial atribuída a estes. Para verificar o desempenho dos consumidores e a  
267 consistência de suas análises é recomendado apresentar uma mesma amostra duas vezes no  
268 grupo de produtos, apresentando códigos diferentes. Através desse procedimento, o responsável  
269 da análise pode averiguar se os participantes alocaram as duas amostras de maneira próxima,  
270 exibindo coerência no teste [15,44,61].

271 *Napping* apresenta um procedimento flexível e espontâneo, considerando a  
272 individualidade de cada consumidor. Essa técnica apresenta quatro variantes, que são  
273 denominadas *Global Napping*, *Partial Napping*, *Sorted Napping* e uma variante como  
274 metodologia específica, conhecida como Perfil *Ultra-Flash* [44,62].

275 A princípio, o método *Napping* não apresenta restrição em relação ao treinamento ou  
276 não dos provadores. Se o método for aplicado com provadores treinados, utiliza-se cerca de 9

277 a 15 para a realização do teste [61,63]. No entanto, se o método for aplicado com consumidores  
278 ou provadores não treinados, este número aumenta para cerca de 15 a 50 provadores [64].

279 A técnica possui várias vantagens, como o curto tempo de execução do teste, a utilização  
280 de provadores não treinados e a possibilidade de um grande número de amostras oferecidas em  
281 uma única sessão. Entretanto, o método apresenta algumas desvantagens, como a utilização de  
282 um número limitado de amostras, 10 a 20, com o objetivo de não provocar problemas como  
283 fadiga ou adaptação [15,61]. Uma outra desvantagem é não fornecer a caracterização das  
284 amostras, sendo necessário uma etapa subsequente ou combinações com outros métodos [60].  
285 A metodologia Perfil *Ultra-Flash* (PFU) [65] é frequentemente utilizada como  
286 complementação ao *Napping*, com objetivo de adicionar uma descrição semântica às diferenças  
287 de produto [66].

288 Alguns estudos têm mostrado a aplicação do método *Napping* na área de alimentos,  
289 como no estudo apresentado por Ribeiro [62], que propôs a utilização da metodologia para  
290 otimização de um *mix* de stevias aplicado em um iogurte rico em proteínas. De acordo com os  
291 resultados, a metodologia proposta foi eficiente para o desenvolvimento da formulação de  
292 iogurte diet através da utilização do *mix* de diferentes stevias. O estudo justificou a eficiência  
293 da técnica para a otimização de formulações. Kim et al. [67] investigaram as diferenças de  
294 percepção dos consumidores coreanos e franceses dos chás verdes produzidos na Coreia, China  
295 e Japão, utilizando o método *Napping* com o Perfil *Ultra-Flash*. Os resultados da *Napping*  
296 mostraram que os consumidores coreanos foram capazes de discriminar os chás verdes de  
297 acordo com suas origens e métodos de processamento, enquanto os consumidores franceses  
298 foram menos perspicazes sobre esses fatores. O resultado deste estudo indicou que a  
299 familiaridade do consumidor com o produto afetou a percepção destes para com as amostras de  
300 chá verde. De modo geral, o método *Napping* apresentou ser uma técnica eficaz para obtenção  
301 do perfil sensorial das amostras testadas.

### 302 3.6 Perfil *Ultra-Flash*

303 O Perfil *Ultra-Flash* (PUF) é uma variação do método *Napping*. No método *Ultra-*  
304 *Flash*, os consumidores são solicitados a fazer comentários no papel em que as amostras são  
305 posicionadas. Esses comentários devem representar as características importantes dos produtos  
306 ou até mesmo os sentimentos associados à degustação. A metodologia fornece um mapa  
307 descritivo mais completo, com as características relacionadas aos grupos de produtos,  
308 apresentando causas de similaridade ou dissimilaridade entre eles. Esse método distingue-se do  
309 PF por não realizar a avaliação da intensidade dos atributos indicados em cada amostra  
310 [44,60,65].

311 Para o teste descritivo, duas matrizes são consideradas, sendo uma com as frequências  
312 dos termos descritivos e outra com os posicionamentos das amostras em coordenadas XY. A  
313 obtenção do mapa descritivo é realizada a partir da Análise de Correspondência (AC). Nesse  
314 método, é possível verificar os atributos direcionados da aceitabilidade sensorial através da  
315 proximidade entre termos afetivos e sensoriais [44].

316 Alguns estudos têm mostrado a aplicação do método PUF na área de alimentos, como  
317 no estudo apresentado por Santos et al. [12], que investigou a utilização do método na avaliação  
318 do perfil sensorial de mortadelas com baixo teor de gordura e com probióticos. Esse estudo  
319 realizou o comparativo entre os métodos Mapeamento Projetivo e Perfil *Ultra-Flash*. De acordo  
320 com os resultados, ambas metodologias foram capazes de diferenciar e caracterizar as amostras.  
321 Porém, a técnica PUF forneceu uma melhor descrição dos atributos quando comparada ao outro  
322 método estudado. Grossi et al. [68] estudaram a utilização dos métodos *Napping* combinado  
323 com o PUF para verificar o melhoramento das características sensoriais das salsichas de porco.  
324 Os autores analisaram a contribuição sinérgica entre a alta pressão e a fibra da cenoura, para  
325 averiguar a influência na textura e cor das salsichas. No geral, os resultados mostraram que o  
326 tratamento com alta pressão contribui sinérgicamente com a fibra da cenoura, melhorando a

327 homogeneidade, cremosidade, gordura e firmeza da salsicha. Os métodos rápidos utilizados no  
328 teste exibiram resultados consistentes.

329 A Tabela 1 fornece as principais vantagens e desvantagens das metodologias CATA,  
330 *Sorting*, PDO, Perfil *Flash*, *Napping* e Perfil *Ultra-Flash*.

331

332 Tabela 1 - Vantagens e desvantagens dos métodos rápidos

Metodologia	Vantagens	Desvantagens
<b>CATA</b>	Rapidez no teste; fácil aplicação; eliminação da etapa de treinamento; os provadores não são limitados apenas aos atributos sensoriais.	Baixa precisão; não recomendado para o Controle de Qualidade; respostas apenas qualitativas; não é possível mensurar o grau de diferença ou similaridade.
<b><i>Sorting</i></b>	Fácil entendimento; rapidez no teste; eliminação da etapa de treinamento.	Baixa precisão; não recomendado para o Controle de Qualidade; número elevado de amostras pode provocar fadiga entre os julgadores.
<b>PDO</b>	Redução do tempo de teste (50%); eliminação da etapa de treinamento; avaliação quantitativa da intensidade dos atributos; pode ser utilizado no Controle de Qualidade.	Nível de sensibilidade inferior a uma equipe treinada; não é recomendado para o Controle de Qualidade de produtos com elevado nível de precisão (linhas premium).
<b>Perfil <i>Flash</i></b>	Redução no tempo de teste; atribuição dos termos é realizada sem restrições; eliminação da etapa de treinamento.	Falta de definições e procedimentos de avaliação; número elevado de termos; dificuldade na interpretação.
<b><i>Napping</i></b>	Curto tempo de execução do teste; provadores não treinados; possibilidade de um grande número de amostras oferecidas em uma única seção.	Não fornece a caracterização das amostras; necessário um etapa subsequente ou combinação com outros métodos para caracterização; número limitado de amostras (fadiga).
<b>Perfil <i>Ultra-Flash</i></b>	Curto tempo de execução do teste; provadores não treinados; liberdade na atribuição dos termos da sessão; mapas descritivos mais completos.	Baixa precisão; não recomendado para o Controle de Qualidade.

333 Fonte: O AUTOR, 2019.

334

335

#### 336 4 COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DESCRITIVOS

337 Diversos autores têm feito uso das novas metodologias descritivas. A Tabela 2 traz o  
 338 levantamento do número de publicações das metodologias CATA, *Sorting*, PDO, Perfil *Flash*,  
 339 *Napping* e Perfil *Ultra-Flash*, entre os anos 2000 e 2019. De acordo com a tabela, o método  
 340 mais utilizado é o CATA, seguido de Perfil *Flash*.

341

342

Tabela 2 - Publicações entre os anos 2000 e 2019

Metodologia	Nº de publicações entre 2000 e 2019	Referências
CATA	16	11, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 48, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75.
<i>Sorting</i>	13	15, 32, 34, 35, 36, 39, 40, 69, 70, 76, 77, 78, 79.
PDO	13	6, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 80, 81.
Perfil <i>Flash</i>	14	7, 15, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 82, 83, 84, 85, 86, 87.
<i>Napping</i>	7	60, 62, 67, 68, 87, 88, 89.
Perfil <i>Ultra-Flash</i>	5	12, 61, 65, 68, 89.

343 Fonte: O AUTOR, 2019.

344

345 Estudos recentes também têm comparado as metodologias descritivas em diferentes  
 346 produtos. Ares et al. [69] compararam quatro métodos descritivos para obtenção do perfil  
 347 sensorial de sucos de laranja em pó. As técnicas estudadas foram o *Sorting*, *Check-All-That-*  
 348 *Apply* (CATA), *Intensity Scales (IS)* e Mapeamento Projetivo (MP). O MP possui um princípio  
 349 semelhante ao método *Sorting*, diferenciando-se na etapa de classificação, na qual os  
 350 avaliadores são solicitados a posicionar as amostras em uma superfície plana. No MP o julgador

351 é solicitado que componha grupos de amostras semelhantes, enquanto que as amostras menos  
352 similares são colocadas mais afastadas [90]. No estudo, para cada metodologia, foram utilizados  
353 50 consumidores, sendo estes responsáveis por analisar sete amostras da bebida comercial em  
354 pó. Após a finalização da análise, com a aplicação de uma escala hedônica de 9 cm, os  
355 consumidores selecionaram qual técnica utilizada possuía um maior nível de dificuldade na  
356 realização do teste. No geral, as quatro metodologias avaliadas foram capazes de identificar  
357 diferenças na percepção dos consumidores sobre as características do suco de laranja em pó,  
358 fornecendo informações semelhantes. No entanto, o método CATA foi considerado a técnica  
359 mais fácil dentre as metodologias testadas, de acordo com os consumidores.

360 Delarue e Sieffermann [53] comparam o método Perfil *Flash* (PF) com o método Perfil  
361 Convencional (PC). Os produtos testados foram iogurte com morango e queijo tipo *petit suisse*  
362 de damasco. O tratamento multidimensional de dados, como a Análise Generalizada de  
363 Procrustes e a Análise de Variáveis Canônicas, permitiu avaliar a correspondência entre os  
364 mapas sensoriais obtidos com os dois métodos. De acordo com os resultados, para o iogurte de  
365 morango, ambos métodos apresentaram semelhanças em relação ao posicionamento sensorial.  
366 Entretanto, houve uma leve diferenciação entre os métodos em relação ao posicionamento  
367 sensorial do queijo tipo *petit suisse* de damasco. Segundo os autores, o PC fornece um teste  
368 muito mais preciso quando comparado ao PF.

369 Alcantara [90] comparou três metodologias sensoriais baseadas na percepção de  
370 consumidores com a análise descritiva, utilizando um painel treinado para caracterização de  
371 sete bebidas de café. As técnicas descritivas utilizadas para comparação com a Análise  
372 Descritiva Quantitativa (ADQ) foram Sorting, CATA e Posicionamento Sensorial Polarizado  
373 (PSP), que é um método que se baseia na comparação das amostras com um conjunto de  
374 referências fixas, conhecidas como pólos [91]. As metodologias aplicadas no estudo foram  
375 comparadas em relação à capacidade discriminativa e à configuração espacial das amostras. De



376 acordo com os resultados, as três técnicas descritivas apresentaram informações semelhantes  
377 acerca das características sensoriais das amostras, não havendo uma grande diferença quando  
378 comparado à análise descritiva clássica. Portanto, as técnicas exibem um grande potencial  
379 como ferramenta na diferenciação e caracterização sensorial de bebidas de café.

380 Lazo et al. [92] investigaram a aplicação dos métodos CATA e Perfil Livre (PL) na  
381 construção de um perfil sensorial para peixes. O PL apresenta características similares ao  
382 método convencional. As amostras para o teste são apresentadas à equipe e o provador é  
383 convidado a desenvolver sua própria lista de descritores e suas definições. Esse método atribui  
384 que os julgadores não diferem na forma de perceber as características sensoriais, mas na forma  
385 de descrevê-las [93,94]. Para o teste, dezoito panelistas treinados foram divididos em dois  
386 grupos, sendo nove para cada método analisado. Embora ambas metodologias tenham gerado  
387 um número significativo de descritores sensoriais para os produtos testados, o método CATA  
388 exibiu um desempenho melhor do que o PL em termos de capacidade descritiva e  
389 discriminativa.

390 Rocha [95] comparou as técnicas CATA, PF, Perfil *Ultra-Flash (PUF)* e *Napping* com  
391 o método quantitativo tradicional ADQ para a avaliação de molho de pizza. No estudo, foram  
392 utilizados oito molhos de pizza, sendo avaliados a partir da pizza congelada e após o cozimento.  
393 De acordo com os resultados, a ADQ mostrou ser a técnica mais robusta e eficaz para a  
394 descrição das amostras de molho de pizza. No entanto, as técnicas descritivas rápidas estudadas  
395 também apresentaram pontos positivos em relação a capacidade descritora. Entre as  
396 metodologias rápidas examinadas, a técnica PF exibiu uma maior eficácia quando comparada  
397 aos outros métodos, tornando-se uma alternativa mais rápida para a descrição deste tipo de  
398 amostra.

399 Silva et al. [42] avaliaram a utilização do método Perfil Descritivo Otimizado (PDO) na  
400 obtenção do perfil sensorial de chocolate, além de comparar a descrição sensorial adquirida por

401 este método ao perfil obtido pelas metodologias PC e a Análise Descritiva por Ordenação  
402 (ADO). A ADO é um método que descreve as sensações percebidas no produto e ordena as  
403 amostras conforme a intensidade de cada atributo [96]. Para o teste, três equipes de juízes  
404 participaram na avaliação sensorial dos chocolates, sendo que cada equipe utilizou um  
405 protocolo de avaliação de acordo com as metodologias utilizadas. De modo geral, as três  
406 técnicas apresentaram perfis sensoriais semelhantes para os chocolates. Entretanto, os métodos  
407 PDO e PC exibiram uma maior discriminação em relação à ADO para as formulações de  
408 chocolate testadas. O PDO permitiu uma redução de 50% do tempo do teste sensorial  
409 comparado ao PC, sem perda de informação e com alto poder de discriminação e descrição  
410 quantitativa dos atributos sensoriais dos chocolates.

411 Albert et al. [56] estudaram a aplicabilidade de três métodos sensoriais descritivos, por  
412 painéis com diferentes graus de treinamento, para avaliar a utilização destas metodologias em  
413 *nuggets* de peixe. As técnicas utilizadas foram o PF, MP e ADQ. No geral, os mapas sensoriais  
414 obtidos pelas metodologias testadas apresentaram semelhanças. Segundo os autores, os  
415 resultados demonstram que os métodos PF e MP poderiam ser usados como alternativas rápidas  
416 ao método ADQ para descrição de alimentos que necessitam ser consumidos em altas  
417 temperaturas.

418 Dairou e Sieffermann [82] investigaram a eficiência do PF quando comparado ao  
419 método PC. Dois painéis foram definidos para comparação, utilizando 14 geleias de frutas  
420 vermelhas. De acordo com os resultados obtidos pelos autores, o PF provou ser mais rápido do  
421 que o PC, mas menos autoexplicativo do ponto de vista semântico.

422 Fleming, Ziegler e Hayes [97] compararam a aplicação de três técnicas descritivas  
423 rápidas na obtenção do perfil sensorial de 10 compostos adstringentes. Os métodos utilizados  
424 no estudo foram o CATA, Posicionamento Sensorial Polarizado (PSP) e *Sorting*. Segundo os  
425 autores, a utilização desses métodos teve como objetivo comparar estímulos adstringentes

426 variados, substituindo a técnica descritiva convencional. Os três métodos analisados  
427 apresentaram mapas sensoriais semelhantes, tornando-se aplicáveis na caracterização sensorial  
428 de compostos adstringentes.

429 Cruz et al. [70] investigaram o desempenho dos métodos CATA, MP, *Sorting* e *Intensity*  
430 *Scales* para determinar a percepção dos consumidores sobre iogurtes com probióticos. Para cada  
431 metodologia, utilizou-se um painel de trinta consumidores regulares dos produtos. De acordo  
432 com os resultados, MP e CATA não forneceram uma discriminação adequada das amostras. No  
433 entanto, as técnicas *Sorting* e *Intensity Scales* apresentaram melhores resultados em relação à  
434 percepção do consumidor.

435 Bruzzone, Ares e Giménez [98] analisaram a relação entre a percepção dos  
436 consumidores e a de avaliadores treinados na avaliação da textura de sobremesas lácteas. Para  
437 a realização do teste, utilizou-se um painel de 100 consumidores, divididos em dois grupos de  
438 50, que avaliaram a textura das sobremesas utilizando as técnicas *Intensity Scales* e CATA.  
439 Concomitantemente, o painel treinado realizou a avaliação dos atributos de textura das  
440 sobremesas. No geral, os resultados apresentaram mapas sensoriais muito semelhantes para as  
441 duas metodologias de perfil do consumidor utilizadas. Além disso, os resultados indicaram que  
442 os consumidores foram capazes de avaliar atributos de uma maneira similar à dos avaliadores  
443 treinados.

444 Cadena et al. [99] compararam três metodologias rápidas com a metodologia descritiva  
445 convencional, ADQ, no desenvolvimento de iogurtes funcionais com baixo teor de gordura e  
446 enriquecidos com probióticos e prebióticos. As técnicas sensoriais rápidas aplicadas no teste  
447 foram CATA, MP e Posicionamento Sensorial Polarizado (PSP). Um painel de 9 avaliadores  
448 foi utilizado para a ADQ e três grupos de 81 consumidores para as demais metodologias. De  
449 acordo com os resultados, as três metodologias descritivas rápidas forneceram informações  
450 semelhantes sobre as principais diferenças entre as amostras. No entanto, várias diferenças

451 puderam ser destacadas. Os resultados fornecidos pelo método CATA foram os mais  
452 semelhantes aos dados obtidos pela ADQ, enquanto as técnicas MP e PSP exibiram  
453 configurações menos semelhantes.

## 454 **5 CONCLUSÃO**

455 As metodologias descritivas rápidas apresentadas vêm exibindo aspectos positivos em  
456 relação à descrição e discriminação de amostras. Essas técnicas rápidas fornecem dados  
457 sensoriais semelhantes aos obtidos pela análise descritiva convencional, por um tempo de teste  
458 reduzido e utilizando avaliadores não treinados. Porém, os métodos descritivos rápidos não  
459 podem substituir por completo a análise descritiva clássica, principalmente na determinação de  
460 pequenas diferenças na intensidade de atributos específicos, pois utilizam um painel não  
461 treinado para o teste. Portanto, é necessário verificar o objetivo principal da análise para uma  
462 possível aplicação das metodologias descritivas rápidas na caracterização sensorial de  
463 alimentos.

464

465

466

## REFERÊNCIAS

- [1] MURRAY, J.m; DELAHUNTY, C.m; BAXTER, I.a. Descriptive sensory analysis: past, present and future. **Food Research International**, [s.l.], v. 34, n. 6, p.461-471, jan. 2001.
- [2] LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food: principles and practices**. Gaithersburg: Aspen, 1999.
- [3] ALCANTARA, Marcela de; FREITAS-SÁ, Daniela de Grandi Castro. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**, [s.l.], v. 21, p.01-12, 22 jan. 2018.
- [4] LOURES, Milene Moreira Ribeiro et al. Análise descritiva por ordenação na caracterização sensorial de iogurte diet sabor morango enriquecido com concentrado proteico do soro. **Redalyc**, Londrina, v. 31, n. 3, p.661-668, set. 2010.
- [5] CARNELOCCE, Lorena et al. Análise descritiva por ordenação: aplicação na caracterização sensorial de biscoitos laminados salgados. **Brazilian Journal of Food Technology**, [s.l.], v. 15, n. 4, p.288-299, 2 out. 2012. FapUNIFESP (SciELO).
- [6] SCOLFORO, Carmelita Zacchi. **Caracterização físico-química, perfil sensorial e aceitação de morangos submetidos à irradiação**. 2014. 137 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – Es, 2014.
- [7] KOBAYASHI, Marcela Lika; BENASSI, Marta de Toledo. Caracterização sensorial de cafés solúveis comerciais por Perfil Flash. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.3069-3074, dez. 2012.
- [8] DEHLHOLM, Christian et al. Rapid descriptive sensory methods – Comparison of Free Multiple Sorting, Partial Napping, Napping, Flash Profiling and conventional profiling. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 26, n. 2, p.267-277, dez. 2012.
- [9] DEHLHOLM, C. Free multiple sorting as a sensory profiling technique. **Rapid Sensory Profiling Techniques**, [s.l.], p.187-196, 2015.
- [10] BALTHAZAR, C.f. et al. Prebiotics addition in sheep milk ice cream: A rheological, microstructural and sensory study. **Journal of Functional Foods**, [s.l.], v. 35, p.564-573, ago. 2017.
- [11] DOOLEY, Lauren; LEE, Young-Seung; MEULLENET, Jean-François. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 21, n. 4, p.394-401, jun. 2010.
- [12] SANTOS, B.a. et al. Ultra-Flash Profile and Projective Mapping for describing sensory attributes of prebiotic mortadellas. **Food Research International**, [s.l.], v. 54, n. 2, p.1705-1711, dez. 2013.

- [13] STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3. ed. New York: Academic Press. p. 377, 2004.
- [14] VARELA, Paula; ARES, Gastón. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International**. Valencia, p. 893-908. jun. 2012.
- [15] MOUSSAOUI, K.; VARELA, P. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 8, p. 1088-1099, 2010.
- [16] MONTANUCI, Flávia Daiana; GARCIA, Sandra; PRUDENCIO, Sandra Helena. Caracterização sensorial e aceitação de Kefir adoçado integral e desnatado com inulina. **Brazilian Journal of Food Technology**, [s.l.], v. 14, n. 01, p.79-90, 8 jun. 2011.
- [17] BERNARDI, Marta Regina Verruma et al. Análise descritiva quantitativa do palmito de pupunheira. **Acta Amazonica**. [s.l.], p. 507-512, 2007.
- [18] CARDELLO, Helena Maria André Bolini; SILVA, Maria Aparecida A.p.; DAMÁSIO, Maria Helena. Análise descritiva quantitativa de edulcorantes em diferentes concentrações. [s.n.], [s.l.], p.1-19, 2000.
- [19] BEHRENS, Jorge Herman; SILVA, Maria Aparecida Azevedo P. da. Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.60-67, abr. 2000.
- [20] CARDELLO, Helena Maria André Bolini; FARIA, João Bosco. Análise descritiva quantitativa da aguardente de cana durante o envelhecimento em tonel de carvalho (*Quercus alba* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 18, n. 2, p.01-11, maio 1998.
- [21] DAMÁSIO, M.H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 31, n. 2, p. 165-178, 1991.
- [22] LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food: principles and practices**. New York: Springer, 2010.
- [23] VERRUMA-BERNARDI, Marta Regina; DAMÁSIO, Maria Helena. Análise descritiva de perfil livre em queijo mozzarella de leite de búfala. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 4, n. 24, p.536-542, dez. 2004.
- [24] ALCAIRE, Florencia et al. Comparison of static and dynamic sensory product characterizations based on check-all-that-apply questions with consumers. **Food Research International**, [s.l.], v. 97, p.215-222, jul. 2017.
- [25] ARES, Gastón et al. Comparison of sensory product profiles generated by trained assessors and consumers using CATA questions: Four case studies with complex and/or similar samples. **Food Quality and Preference**. [s.l.], p. 75-86. maio 2015.

- [26] ARES, Gastón; JAEGER, Sara R.. Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 28, n. 1, p.141-153, abr. 2013.
- [27] PARENTE, María Emma; MANZONI, Ana Victoria; ARES, Gastón. External preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' responses to a check-all-that-apply question. **Journal of Sensory Studies**. [s.i], p. 158-166. jan. 2011.
- [28] LADO, Joanna et al. Application of a check-all-that-apply question for the evaluation of strawberry cultivars from a breeding program. **Journal of Science Food Agriculture**. [s.l.], p. 2268-2275. jul. 2010.
- [29] ARES, Gastón et al. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. **Journal of Sensory Studies**. [s.l.], p. 67-86. mar. 2010.
- [30] ARES, Gastón et al. Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 31, p.135-141, jan. 2014.
- [31] JAEGER, Sara R. et al. Check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization by consumers: Investigations into the number of terms used in CATA questions. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 42, p.154-164, jun. 2015.
- [32] CHOLLET, Sylvie et al. Sort and beer: Everything you wanted to know about the sorting task but did not dare to ask. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 22, n. 6, p.507-520, set. 2011.
- [33] CHOLLET, S.; VALENTIN, D.; ABDI, H. Free sorting task. In: ARES, G.; VARELA, P. **Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling**. Boca Raton: CRC Press, 2014. chap. 8, p. 207-22, 2014.
- [34] SAINT-EVE, Anne; KORA, Enkelejda Paçi; MARTIN, Nathalie. Impact of the olfactory quality and chemical complexity of the flavouring agent on the texture of low-fat stirred yogurts assessed by three different sensory methodologies. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 15, n. 7-8, p.655-668, out. 2004.
- [35] ALCANTARA, M. et al. Avaliação sensorial de bebidas de cafés robusta oriundas do estado de Rondônia através da metodologia *Sorting* aplicada com consumidores. In: congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos: alimentação: a árvore que sustenta a vida, 25., 2016, Gramado. **Anais...** [s.l.]: Faurgs, 2016. p. 01 - 06.
- [36] GAWEL, R.; ILAND, P.g.; FRANCIS, I.l.. Characterizing the astringency of red wine: a case study. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.83-94, jan. 2001.
- [37] LAWLESS, Harry T.; SHENG, Nancy; KNOOPS, Stan S.c.p.. Multidimensional scaling of sorting data applied to cheese perception. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.91-98, jan. 1995.
- [38] ABDI, Hervé et al. Analyzing assessors and products in sorting tasks: DISTATIS, theory and applications. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.627-640, jun. 2007.

- [39] CARTIER, R.; RYTZ, A.; LECOMTE, A.; POBLETE, F.; KRYSTLIK, J.; BELIN, E.; MARTIN, N. Sorting procedure as an alternative to quantitative descriptive analysis to obtain a product sensory map. **Food Quality and Preference**, v. 17, n. 7-8, p. 562-571, mar. 2006.
- [40] LELIÈVRE, Maud et al. What is the validity of the sorting task for describing beers? A study using trained and untrained assessors. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 19, n. 8, p.697-703, dez. 2008.
- [41] SILVA, Rita de Cássia dos Santos Navarro et al. Optimized Descriptive Profile: A rapid methodology for sensory description. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 24, n. 1, p.190-200, abr. 2012.
- [42] SILVA, Rita de Cássia dos Santos Navarro et al. Quantitative sensory description using the Optimized Descriptive Profile: Comparison with conventional and alternative methods for evaluation of chocolate. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 30, n. 2, p.169-179, dez. 2013.
- [43] SILVA, Rita de Cássia dos Santos Navarro da et al. Validation of Optimized Descriptive Profile (ODP) technique: Accuracy, precision and robustness. **Food Research International**, [s.l.], v. 66, p.445-453, dez. 2014.
- [44] MINIM, Valéria Paula Rodrigues et al. **Análise Sensorial Descritiva**. Viçosa: Editora UFV, 2016. 280 p.
- [45] OLENKA, Ketlyn Lucyani. **Perfil Descritivo Otimizado, aceitação e parâmetros físico-químicos de vinhos tinta de mesa**. 2015. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão de Desenvolvimento Regional, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2015.
- [46] HENAO, Carolina Pérez. **Efeito do processo de descafeinação de café arábica em meio aquoso auxiliado por ultrassom sobre a composição química e o perfil sensorial**. 2015. 159 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Unesp – São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, 2015.
- [47] BENDER, Angelica et al. Características sensoriais de sucos de uva elaborados com diferentes variedades e espécies. **Revista da Jornada de Pós-graduação e Pesquisa - Congrega**, [s. l.], v. 13. 2016.
- [48] AGUIAR, Lorena Andrade de. **Efeito de diferentes genótipos de sorgo sobre propriedades tecnológicas, sensoriais e texturométricas de pães de forma isentos de glúten**. 2017. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição Humana, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- [49] SLOMP, Eduardo Thiago et al. Estudo da aceitação sensorial de cervejas tipo pilsen produzidas em micro cervejarias da região de Blumenau/SC. In: CERVECÓN - Congresso Latino Americano de Ciência e Mercado Cervejeiro, 1., 2016, Blumenau. **Anais...** Blumenau. 2016.
- [50] MARTINS, Giovanna Bretas. **Características tecnológicas e sensoriais (método perfil descritivo otimizado) de lombos suínos pse injetados com diferentes soluções salinas no pré-rigor**. 2017. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos,



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, 2017.

[51] SILVA, Rita de Cássia dos Santos Navarro et al. Optimized Descriptive Profile: How many judges are necessary? **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 36, p.3-11, set. 2014.

[52] SIMIQUELI, Andréa Alves et al. How many assessors are necessary for the Optimized Descriptive Profile when associated with training? **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 44, p.62-69, set. 2015.

[53] DELARUE, J.; SIEFFERMANN, J. M. Sensory mapping using Flash Profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. **Food Quality and Preference**, v. 15, p. 383-392, 2004.

[54] TERHAAG, M. M.; BENASSI, M. T. Perfil Flash: uma opção para análise descritiva rápida. **Brazilian Journal and Food Technology**, p. 140-151, 19-21 ago. 2010.

[55] TAREA, S.; CUVELIER, G.; SIEFFERMANN, J. M. Sensory evaluation of the texture of 49 commercial apple and pear purees. **Journal of Food Quality**, v. 30, n. 6, p. 1121-1131, 2007.

[56] ALBERT, A.; VARELA, P.; SALVADOR, A.; HOUGH, G.; FISZMAN, S. Overcoming the issues in the sensory description of hot served food with a complex texture. Application of QDA, flash profiling and projective mapping using panels with different degrees of training. **Food Quality and Preference**, v. 22, n. 5, p. 463-473, 2011.

[57] LORIDO, L.; ESTÉVEZ, M.; VENTANAS, S. Fast and dynamic descriptive techniques (Flash Profile, Time-intensity and Temporal Dominance of Sensations) for sensory characterization of dry-cured loins. **Meat Science**, [s.l.], v. 145, p.154-162, nov. 2018.

[58] GKATZIONIS, Konstantinos et al. Effect of *Yarrowia lipolytica* on blue cheese odour development: Flash profile sensory evaluation of microbiological models and cheeses. **International Dairy Journal**, [s.l.], v. 30, n. 1, p.8-13, mai. 2013.

[59] BALLAY, S.; WARRENBURG, S.; SIEFFERMANN, J.-M.; GLAZMAN, L.; GAZANO, G. A new fragrance language: intercultural knowledge and emotions. In: 24th IFSCC Congress - Integration of Cosmetic Sciences, 24., 16-19 oct. 2006, Osaka. **Proceedings...** Osaka, Japan: IFSCC, 2006.

[60] PAGÈS, Jérôme. Collection and analysis of perceived product inter-distances using multiple factor analysis: Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 16, n. 7, p.642-649, out. 2005.

[61] PERRIN, L. et al. Comparison of three sensory methods for use with the napping procedure: Case of ten wines from Loire Valley. **Food Quality and Preference**, Oxford, v. 19, n. 1, p. 1-11, 2008.

[62] RIBEIRO, Michele Nayara. **Metodologia Napping para a otimização: um estudo de caso na avaliação de um mix de diferentes stévias em iogurte**. 2017. 92 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

[63] RISVIK, Einar et al. Projective mapping: A tool for sensory analysis and consumer research. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 5, n. 4, p.263-269, jan. 1994.

[64] NESTRUD, Michael A.; LAWLESS, Harry T. Perceptual mapping of citrus juices using projective mapping and profiling data from culinary professionals and consumers. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 19, n. 4, p.431-438, jun. 2008.

[65] PERRIN, Lucie; PAGÈS, Jérôme. Construction of a product space from the ultra-flash profiling method: application to 10 red wines from the Loire Valley. **Journal of Sensory Studies**. [s.l.], p. 372-395. 2009.

[66] REINBACH, Helene C. et al. Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 32, p.160-166, mar. 2014.

[67] KIM, Young-kyung et al. A cross-cultural study using Napping: Do Korean and French consumers perceive various green tea products differently? **Food Research International**, [s.l.], v. 53, n. 1, p.534-542, ago. 2013.

[68] GROSSI, Alberto et al. Synergistic cooperation of high pressure and carrot dietary fibre on texture and colour of pork sausages. **Meat Science**, [s.l.], v. 89, n. 2, p.195-201, out. 2011.

[69] ARES, Gastón et al. Are consumer profiling techniques equivalent for some product categories? The case of orange-flavoured powdered drinks. **International Journal of Food Science and Technology**. [s.l.], p. 1600-1608. jan. 2011.

[70] CRUZ, A.g. et al. Consumer perception of probiotic yogurt: Performance of check all that apply (CATA), projective mapping, sorting and intensity scale. **Food Research International**, [s.l.], v. 54, n. 1, p.601-610, nov. 2013.

[71] JAEGER, Sara R. et al. Check-all-that-apply (CATA) responses elicited by consumers: Within-assessor reproducibility and stability of sensory product characterizations. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 30, n. 1, p.56-67, out. 2013.

[72] MEYNER, Michael; CASTURA, John C.; CARR, B. Thomas. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 30, n. 2, p.309-319, dez. 2013.

[73] ARES, Gastón et al. Visual attention by consumers to check-all-that-apply questions: Insights to support methodological development. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 32, p.210-220, mar. 2014.

[74] WORCH, Thierry; PIQUERAS-FISZMAN, Betina. Contributions to assess the reproducibility and the agreement of respondents in CATA tasks. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 40, p.137-146, mar. 2015.

- [75] ANTÚNEZ, L.; ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; JAEGER, S. R. Do individual differences in visual attention to CATA questions affect sensory product characterization? A case study with plain crackers. **Food Quality and Preference**, v. 48, Part A, p. 185-194, 2016.
- [76] CHOLLET, Sylvie; VALENTIN, Dominique. Impact of training on beer flavor perception and description: are trained and untrained subjects really different? **Journal of Sensory Studies**, [s.l.], v. 16, n. 6, p.601-618, dez. 2001.
- [77] SANTOSA, Metta; ABDI, Hervé; GUINARD, Jean-Xavier. A modified sorting task to investigate consumer perceptions of extra virgin olive oils. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 21, n. 7, p.881-892, out. 2010.
- [78] HOEK, Annet C. et al. Identification of new food alternatives: How do consumers categorize meat and meat substitutes? **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 22, n. 4, p.371-383, jun. 2011.
- [79] BLANCHER, Guillaume et al. A method to investigate the stability of a sorting map. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 23, n. 1, p.36-43, jan. 2012.
- [80] CREPALDE, Ludmylla Tamara. **Integralização das metodologias perfil descritivo otimizado e dominância temporal de sensações na caracterização sensorial**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.
- [81] SCHUINA, Guilherme Lorencini. **Utilização de plantas amargas em substituição ao lúpulo na produção de cerveja artesanal tipo american lager**. 2018. 124 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Unesp - Campus de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto – Sp, 2018.
- [82] DAIROU, V.; SIEFFERMANN, J.-M. A Comparison of 14 Jams Characterized by Conventional Profile and a Quick Original Method, the Flash Profile. **Journal of Food Science**. [s.i.], p. 826-834. fev. 2002.
- [83] BLANCHER, G. et al. French and Vietnamese: How do they describe texture characteristics of the same food? A case study with jellies. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 18, n. 3, p.560-575, abr. 2007.
- [84] POINOT, Pauline et al. Optimisation of HS-SPME to study representativeness of partially baked bread odorant extracts. **Food Research International**, [s.l.], v. 40, n. 9, p.1170-1184, nov. 2007.
- [85] LASSOUED, N. et al. Baked product texture: Correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. **Journal of Cereal Science**, [s.l.], v. 48, n. 1, p.133-143, jul. 2008.
- [86] VEINAND, Bénédicte et al. Highlight of important product characteristics for consumers. Comparison of three sensory descriptive methods performed by consumers. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 22, n. 5, p.474-485, jul. 2011.

- [87] LIU, Jing et al. Performance of Flash Profile and Napping with and without training for describing small sensory differences in a model wine. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 48, p.41-49, mar. 2016. Liu et al., 2016.
- [88] LOUW, Leanie et al. Validation of two Napping® techniques as rapid sensory screening tools for high alcohol products. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 30, n. 2, p.192-201, dez. 2013.
- [89] MAYHEW, Emily; SCHMIDT, Shelly; LEE, Soo-yeun. Napping-Ultra Flash Profile as a Tool for Category Identification and Subsequent Model System Formulation of Caramel Corn Products. **Journal of Food Science**, [s.l.], v. 81, n. 7, p.1782-1790, 1 jun. 2016.
- [90] ALCANTARA, Marcela de. **Caracterização sensorial de bebidas de cafés utilizando técnicas sensoriais baseadas na percepção do consumidor: uma comparação com a análise descritiva clássica**. 2017. 134 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.
- [91] TEILLET, E. Polarized sensory positioning methodologies. In VARELA, P.; ARES, G. **Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling**. Boca Raton: CRC Press, 2014. chap. 10, p. 255-270.
- [92] LAZO, O.; CLARET, A.; GUERRERO, L. A comparison of two methods for generating descriptive attributes with trained assessors: check-all-that-apply (CATA) vs. free choice profiling (FCP). **Journal of Sensory Studies**, v. 31, n. 2, p. 163-176, 2016.
- [93] WILLIAMS, A.A.; LANGRON, S.P. The use of free-choice for the evaluation of commercial ports. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 35, p. 558-568, 1984.
- [94] PIGGOTT, J.R.; WATSON, M.P.A. Comparison of freechoice profiling and the repertory grid method in the flavor profiling of cider. **Journal of Sensory Studies**, v. 7, n. 2, p. 133-145, 1992.
- [95] ROCHA, Célia Ferreira. **O consumidor como fonte de inovação: Ferramentas de avaliação sensorial para o desenvolvimento de novos produtos alimentares**. 2014. 2015 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências do Consumo Alimentar, Universidade Aberta, Porto, 2014.
- [96] RICHTER, V. B. **Desenvolvimento de uma técnica descritiva por ordenação**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2006.
- [97] FLEMING, Erin E.; ZIEGLER, Gregory R.; HAYES, John E.. Check-all-that-apply (CATA), Sorting, and polarized sensory positioning (PSP) with astringent stimuli. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 45, p.41-49, out. 2015.
- [98] BRUZZONE, Fernanda; ARES, Gastón; GIMÉNEZ, Ana. Consumers' texture perception of milk desserts. Ii - comparison with trained assessors' data. **Journal of Texture Studies**, [s.l.], v. 43, n. 3, p.214-226, 16 nov. 2011.

[99] CADENA, Rafael S. et al. Comparison of rapid sensory characterization methodologies for the development of functional yogurts. **Food Research International**, [s.l.], v. 64, p.446-455, out. 2014.

## ANEXO

### 1. JOURNAL TITLE

### 2. CONCISE AND INFORMATIVE ARTICLE TITLE

Firstname M. I. Lastname,<sup>1</sup> Firstname A. Lastname,<sup>2</sup> and Firstname B. Lastname<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department, Institute, City ZIP/Post code, Country.

<sup>2</sup> Department, Institute, City ZIP/Post code, Country.

Correspondence should be addressed to Firstname B. Lastname; lastname@institution.edu

#### *Abstract*

The abstract should be a single, self-contained paragraph which summarises the manuscript. Ideally it will provide a brief context for the study, before describing the scientific approach and some key results in a qualitative manner. It should finish with a sentence to describe the implications for the field. The abstract must not include references, figures or tables.

#### *Introduction*

The introduction should be succinct, with no subheadings. Limited figures may be included only if they are truly introductory, and contain no new results.

#### *Materials and Methods*

The materials and methods section should contain sufficient detail so that all procedures can be repeated. It may be divided into headed subsections if several methods are described.

## *Results and Discussion*

### 1.1.1 Subheadings

The results and discussion may be presented separately, or in one combined section, and may optionally be divided into headed subsections.

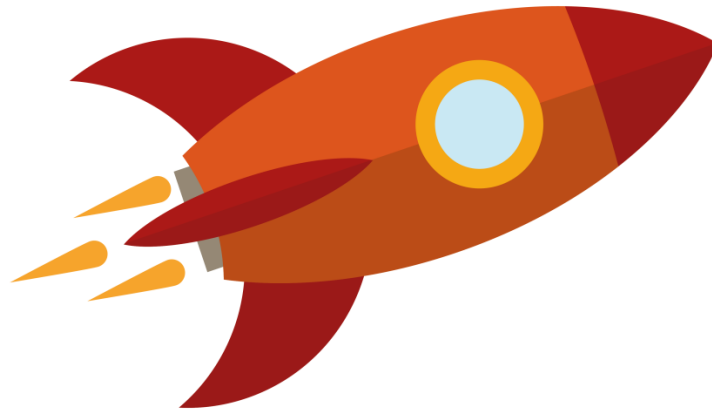
### 1.1.2 Advice on Equations

Equations should be provided in a text format, rather than as an image. Microsoft Word's equation tool is acceptable. Equations should be numbered consecutively, in round brackets, on the right-hand side of the page. They should be referred to as Equation 1, etc. in the main text.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (1)$$

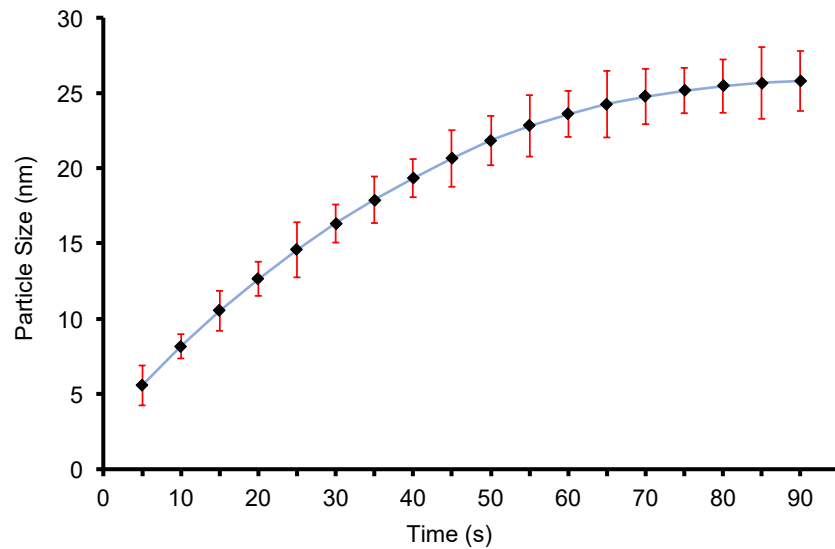
### 1.1.3 Advice on Figures

At the point of submission, authors may provide all figures embedded within the manuscript at a convenient break near to where they are first referenced or, alternatively, they may be provided as separate files. All figures should be cited in the paper in a consecutive order. Where possible, figures should be displayed on a white background. When preparing figures, consider that they can occupy either a single column (half page width) or two columns (full page width), and should be sized accordingly. All figures must have an accompanying caption which includes a title and, preferably, a brief description (see Figure 1).



*Figure 1: Basic rocket ship design. The rocket ship is propelled with three thrusters and features a single viewing window. The nose cone is detachable upon impact.*

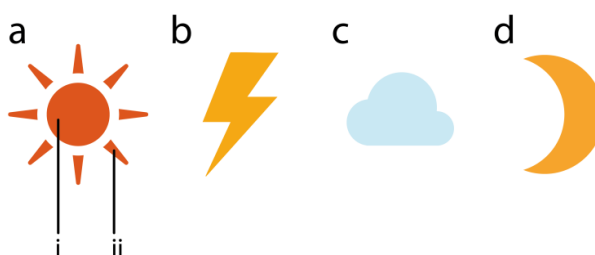
The caption can also be used to explain any acronyms used in the figure, as well as providing information on scale bar sizes or other information that cannot be included in the figure itself. Plots that show error bars should include in the caption a description of how the error was calculated and the sample size (see Figure 2).



*Figure 2: Plot of nanoparticle size with respect to time, recorded over a 90 s period. The error bars represent the standard deviation of measurements for 20 particles in five separate sample runs ( $n = 100$ ).*



If a figure consists of multiple panels, they should be ordered logically and labelled with lower case roman letters (i.e., a, b, c, etc.). If it is necessary to mark individual features within a panel (e.g., in Figure 3a), this may be done with lowercase Roman numerals, i, ii, iii, iv, etc. All labels should be explained in the caption. Panels should not be contained within boxes unless strictly necessary.



*Figure 3: Representations of some common weather symbols. (a) The sun with (i) core, and (ii) rays. (b) Thunder bolt. (c) Cloud. (d) Moon.*

Upon acceptance, authors will be asked to provide the figures as separate electronic files. At that stage, figures should be supplied in either vector art formats (Illustrator, EPS, WMF, FreeHand, CorelDraw, PowerPoint, Excel, etc.) or bitmap formats (Photoshop, TIFF, GIF, JPEG, etc.). Bitmap images should be of at least 300 dpi resolution, unless due to the limited resolution of a scientific instrument. If a bitmap image has labels, the image and labels should be embedded in separate layers.

#### 1.1.4 Advice on Tables

Every table must have a descriptive title and, if numerical measurements are given, the units should be included in the column heading. Vertical rules should not be used (see Table 1). Tables should be cited consecutively in the text.

*Table 1: Temperature and wildlife count in the three areas covered by the study.*

Location	T [° C]	Turtles	Sharks	Octopuses	Starfish
Blue Lagoon	21.2	5	3	4	543
Regent's Canal	5.2	8	0	24	312
Shark Bay	12.8	4	7	9	122

### *Conclusions*

The Conclusions section should clearly explain the main findings and implications of the work, highlighting its importance and relevance.

### *Data Availability*

A data availability statement is compulsory for research articles and clinical trials. Here, authors must describe how readers can access the data underlying the findings of the study, giving links to online repositories and providing deposition codes where applicable. For more information on how to compose a data availability statement, including template examples, please visit: <https://www.hindawi.com/research.data/#statement>.

### *Conflicts of Interest*

This section is compulsory. A competing interest exists when professional judgment concerning the validity of research is influenced by a secondary interest, such as financial gain. We require that our authors reveal any possible conflict of interest in their submitted manuscripts. If there is no conflict of interest, authors should state that “The author(s) declare(s) that there is no conflict of interest regarding the publication of this paper.”

Some of the information you choose to provide here may constitute your “sensitive personal

data”. Please read our Privacy Policy for further information on how we handle your personal data.

### *Funding Statement*

Authors should state how the research and publication of their article was funded, by naming financially supporting bodies followed by any associated grant numbers in square brackets.

### *Acknowledgments*

An Acknowledgements section is optional and may recognise those individuals who provided help during the research and preparation of the manuscript.

### *Supplementary Materials*

If Supplementary Materials are provided (e.g., audio files, video clips or datasets) they should be described here. Note that authors are responsible for providing the final Supplementary Materials files that will be published along with the article, which are not modified by our production team. You should remember to reference the Supplementary Materials’ contents at appropriate points within the manuscript. We recommend citing specific items, rather than referring to the Supplementary Materials in general, for example: “See Figures S1-S10 in the Supplementary Material for comprehensive image analysis.”

### *References*

References will be reformatted in house, there is no need to adhere to a specific style at the point of submission. Authors are responsible for ensuring that the information in each reference is complete and accurate. All citations in the text must be numbered consecutively in square

brackets, before any punctuation, for example, “as discussed by Smith [1],” and “as discussed elsewhere [2,3].” All uncited references will be automatically removed. The references should not contain footnotes. For your information, our citation style is:

[x] Author initials and surname, “Title in sentence style,” Journal title, vol. (volume number), no. (issue number), pp. (page numbers separated by an en-dash), Year.

For example:

[1] J. D. Watson and F. H. C. Crick, “A structure for deoxyribose nucleic acid,” *Nature*, vol. 171, no. 4356, pp. 737–738, 1953.

For articles with six or more authors, the first three authors are listed followed by ‘et al.’.

When journals use only article numbers, no page numbers are necessary. For example:

[2] B. P. Abbott, R. Abbott, T. D. Abbott et al., “Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger,” *Physical Review Letters*, vol. 116, no. 6, Article ID 061102, 2016.