

## **ANÁLISE PROTOTÍPICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM UM CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**Weslly Feitosa Romeu**

*Graduado em Ciências Contábeis pela  
Universidade Federal do Maranhão (Brasil)*  
[wesllyromeu@gmail.com](mailto:wesllyromeu@gmail.com)

**Daniele Mileny Oliveira Sousa**

*Especialista em Controladoria pela INESPO e Administradora  
pela Universidade Estadual do Maranhão (Brasil)*  
[danielemileny@hotmail.com](mailto:danielemileny@hotmail.com)

**Francineide Firmino**

*Mestrado em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará e Professora Assistente  
na Universidade Federal do Maranhão (Brasil)*  
[francineidefirmino2016@gmail.com](mailto:francineidefirmino2016@gmail.com)

**Ana Lúcia Fernandes Pereira**

*Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará.  
Professora Adjunta na Universidade Federal do Maranhão (Brasil)*  
[anafernandesp@gmail.com](mailto:anafernandesp@gmail.com)

**Cléber Augusto Pereira**

*Mestre em Inteligência Artificial pela Universidade Federal do Maranhão.  
Professor Adjunto na Universidade Federal do Maranhão (Brasil)*  
[cleber.pereira@ufma.br](mailto:cleber.pereira@ufma.br)

O estudo realizou a classificação das temáticas e dos resumos dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Engenharia de Alimentos de uma Universidade Federal do Nordeste do Brasil. O objetivo foi analisar as temáticas e o gênero dos autores e avaliar os termos constantes nos resumos. Os objetivos específicos foram: identificar e classificar os trabalhos por área temática; analisar o gênero das autorias; verificar a frequência das palavras-chave nos resumos e seus tipos gramaticais. A metodologia utilizada é documental quanto aos meios, e explicativa quanto aos fins (Vergara, 2016), contribuindo ao tornar inteligível o que se tem produzido no curso, justificando ou inferindo seus motivos. Utilizou-se a combinação de dados qualitativos e quantitativos, *mixed methods*, como abordagem para garantir uma interpretação mais aderente. A base de dados foi composta por 107 TCC, que corresponde a quantidade total de publicações na história do curso, no período de 2011 a 2018. Utilizou-se o *corpus* textual dos resumos para análise léxica e determinação da frequência e tipo gramatical das palavras. Como resultados, os trabalhos foram classificados em 13 temáticas relacionadas às áreas de atuação do engenheiro de alimentos. O gênero feminino foi predominante com 71% das autorias. As palavras com maior frequência de ocorrências nos títulos e nos resumos foram apresentadas na nuvem de palavras e não

tiveram aderência às palavras-chave dos trabalhos. Na análise prototípica das palavras-chave identificamos as principais que apareceram no núcleo central da matriz prototípica e representam fidedignamente a indexação aderente aos TCCs.

**Palavras-chave:** Trabalho de Conclusão de Curso. TCC. Análise de frequência. Engenharia de Alimentos. Análise prototípica.

O presente estudo apresenta uma pesquisa realizada com dados quantitativos e qualitativos, extraídos dos TCCs do Curso de Engenharia de Alimentos (CEA) de uma universidade federal do Nordeste do Brasil.

Uma das formas de medir a produção intelectual de um curso é avaliando o que está sendo produzido como trabalhos finais de graduação. Esta iniciativa pode permitir ao corpo docente e à gestão do curso, acompanhar as temáticas mais abordadas e identificar possíveis áreas que precisam de mais atenção e desenvolvimento. Desta forma, pode-se permitir uma formação mais generalista na área. Neste sentido, pesquisadores que optam por essa abordagem procuram compreender a perspectiva dos participantes, interpretada pelas experiências do pesquisador (Perdana, 2018).

Para a realização deste estudo avaliamos em sua totalidade, os 107 TCCs apresentados no período entre 2011 e 2018, período de existência dos TCCs do curso. A análise proposta apresenta 100% de certeza e não apresenta margem de erro estatística, pois avaliamos a população total. Foram avaliadas as temáticas, os resumos completos e a aderência das palavras-chave utilizadas nos estudos.

Na análise dos resumos, o *corpus* dos textos foi composto pelos temas e resumos de cada TCC. Ao término de sua transcrição, o *corpus* textual foi composto por 20.500 ocorrências de palavras.

Pelo grande volume de texto não estruturado, optou-se por utilizar um *software* especializado no processamento de um grande volume de texto. Justifica-se esta opção por tratar-se de informações não estruturadas e que seriam de difícil interpretação sem uma ferramenta de mediação. O *software* adotado e as análises que ele proporciona serão apresentados em seção específica na revisão de literatura.

A pergunta de partida deste estudo foi: Quais são os assuntos explorados e suas possíveis classificações aplicadas aos TCCs do CEA ofertado por uma universidade federal no Nordeste do Brasil? A elaboração das palavras-chave permite a indexação e posterior recuperação de forma adequada?

O objetivo geral do artigo é classificar os resultados obtidos dos estudos nos TCCs, para definir os temas mais recorrentes e o gênero dos concluintes e avaliar a frequência dos termos dos resumos e confrontá-los com as palavras-chave dos trabalhos. Os objetivos específicos foram: identificar e classificar os trabalhos por área temática; analisar o gênero das autorias; verificar a frequência de ocorrência das palavras-chave dos resumos, seus tipos gramaticais e confrontar com a representação social das palavras-chave dos TCCs.

No que tange à organização, este estudo foi dividido em seções: referencial teórico, metodologia apresentando os métodos utilizados na pesquisa e no tratamento dos dados; análise dos resultados obtidos e considerações finais que indicam as principais contribuições deste estudo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A discussão da literatura de arte será permeada em uma seção apresentando como pode ser realizada uma análise mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos, com a utilização de ferramentas de *software* de análise.

### Análise mista mediada por software

A criação de programas computacionais em 1980 contribuiu para análise de dados em pesquisas quantitativas e qualitativas, aumentando as oportunidades dos pesquisadores em obter maior quantidade e qualidade de resultados. Esses programas são denominados *Computer Aided Qualitative Data Analysis Software* (CAQDAS). O debate quanto ao seu uso tem crescido, sendo de consenso a sua eficiência no gerenciamento e recuperação de dados qualitativos (Paula, Viali, & Guimarães, 2016).

Os benefícios nos processos de análise dos dados através de *software* são a sistematização e ordenação das informações. Assim, tem-se um instrumento de facilitação dos Segmentos de Texto (ST), além de aumento na eficiência e agilidade no processo de catalogação dos dados, quando equiparado à realização manual.

Nesse estudo, o *software* utilizado foi o *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (Iramuteq), criado em 2009, por Pierre Ratinaud, desenvolvido na língua francesa, contudo já conta com versões em

diversas línguas. Esse *software* é de uso gratuito compartilhando liberdade de uso, cópias, modificações e classificações.

O *software* possibilita diferentes tipos de análises de dados textuais, dos mais simples, como no caso da lexicografia básica com frequência de palavras, até a realização de análises multivariadas do tipo Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e Análise de Similitude (ADS), organizando sistematicamente a distribuição do vocabulário com representação gráfica em forma de árvore e nuvem de palavras (Camargo & Justo, 2013).

Assim, a partir da análise textual é possível descrever um material produzido por um produtor, seja individual ou coletivamente. Além disso, pode-se utilizar a análise textual com a finalidade relacional, comparando produções diferentes em função de variáveis específicas que descrevem quem produziu o texto com o intuito de compreender a análise textual (Camargo & Justo, 2013).

Desta forma, no primeiro momento, fizemos a apuração dos dados pelas palavras-chave no formato de análise léxica. Para isso, utilizamos, durante o processamento, a assistência do software Iramuteq, que auxiliou na organização do *corpus* textual.

## METODOLOGIA

A motivação para a realização desta pesquisa foi avaliar as produções acadêmicas pela análise textual decorrente dos resultados alcançados e discutir sobre os temas abordados nas monografias no curso de engenharia de alimentos.

Utilizando a taxonomia de Vergara (2016, p. 41–43), a pesquisa foi qualificada quanto aos meios e quanto aos fins. Inicialmente, quanto aos meios, a abordagem da pesquisa foi documental, pois tivemos que avaliar os autores, gênero, ano de entrega e apresentação dos TCCs. Segundo Vergara (2016, p. 43) “Uma investigação documental é a realizada em documentos conservados no interior de órgãos públicos e privados de qualquer natureza, ou com pessoas: registros, anais, regulamentos, circulares, ofícios, memorandos, balancetes, comunicações informais, filmes, microfilmes, fotografias, videoteipe, informações em disquete, diários, cartas pessoais e outros”.

Quanto aos fins é uma pesquisa de investigação explicativa, que tem o objetivo tornar inteligível o que se tem produzido no curso, justificando ou inferindo seus

motivos. Segundo Vergara (2016), “A investigação explicativa tem como principal objetivo tornar algo inteligível e justificar seus motivos. Visa, portanto, esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência de determinado fenômeno”.

Importante destacar que quanto às análises realizadas, utilizou-se a combinação de dados qualitativos e quantitativos, combinando-os como forma de garantir uma interpretação mais aderente. Pode-se denominar esta combinação como *mixed methods*. Para Denzin (2012, p. 82), o uso de *mixed methods*, ou triangulação, reflete uma tentativa de garantir uma compreensão profunda da posição do fenômeno em questão. Portanto, este é nosso objetivo, integrar as análises para obter resultados mais substanciais que permitam explicar a situação da produção intelectual no curso de EA.

#### Elementos avaliados neste estudo

Tendo como pressuposto que a realidade objetiva não pode ser capturada na íntegra, só sabemos uma coisa, através de suas representações sociais. Neste cenário vamos avaliar a nossa representação sobre os resumos, títulos e palavras-chave dos TCCs.

A base de dados foi composta por 107 TCCs que é a quantidade total de publicações na história do curso, considerado o período de apresentação entre os anos de 2011 a 2018. Desta forma, nesta análise não há margem de erro, pois avaliamos 100% da população dos TCCs.

#### Da forma de análise e das análises realizadas

Neste estudo, utilizamos a transcrição dos títulos e resumos como *corpus* textual de análise. Aplicamos ainda uma análise léxica nas formas e realizamos a determinação da frequência individual e do tipo gramatical de cada forma das palavras mais recorrentes.

Para a análise das palavras-chave, utilizamos um banco de dados das palavras-chave dos TCCs com intuito de obter a análise da matriz prototípica. Como recurso auxiliar, o banco de dados foi preparado em planilha do *software* Microsoft Excel e foi composta por até 5 palavras-chave de cada trabalho em colunas x 107 TCCs em linhas. Como alguns trabalhos apresentaram variações de palavras-chave, entre 3 e 7, foi

estabelecido o limite de 5 palavras-chave por trabalho e, ao término, totalizaram 417 palavras-chave.

Para as demais análises, utilizamos o processamento por *software* no Iramuteq. Todos os resultados foram avaliados e, os principais foram incorporados e explicados neste texto. Para a revisão bibliográfica utilizamos o *software* Mendeley (Mendeley, 2013), um gerenciador de referências que facilita a edição do texto, separando a escrita da pesquisa e organiza os dados das citações dos autores, facilitando a normatização das referências.

#### Breve contextualização das análises realizadas

Na análise separamos informações como: gênero, títulos das pesquisas, orientador, ano de conclusão e temas por áreas.

Avaliamos as palavras que mais ocorreram nos resumos, calculamos suas frequências individuais e elaboramos a nuvem destas palavras. As palavras mais frequentes nos resumos foram confrontadas com as palavras-chave avaliadas.

Fizemos a análise de estatísticas textuais da matriz das palavras-chaves nos trabalhos acadêmicos utilizando da tabulação dos dados em planilha eletrônica do *software* Microsoft Excel, essas informações que foram submetidas no *software* Iramuteq.

Verificamos que a maioria dos TCCs do curso utiliza os métodos de formatação e regras de conteúdo baseados na revista *Food science and technology*, em que as palavras-chaves/*keywords* utilizadas pelo autor, não são as utilizadas no título, fato que trouxe algumas indagações e preocupações sobre se os métodos de análise a serem aplicados poderiam refletir os dados informados.

Sendo assim, realizamos um diagnóstico, transcrição e codificação dos resumos dos trabalhos de conclusão de curso no formato de *corpus* textual pelo *software* Microsoft Bloco de Notas. Posteriormente, foi realizado o processamento no *software* Iramuteq, para realizar as comparações dos resultados obtidos. Fizemos as análises de similitude, frequência, matriz prototípica e nuvem de palavras.

#### Padronização e preparação da matriz de palavras-chave

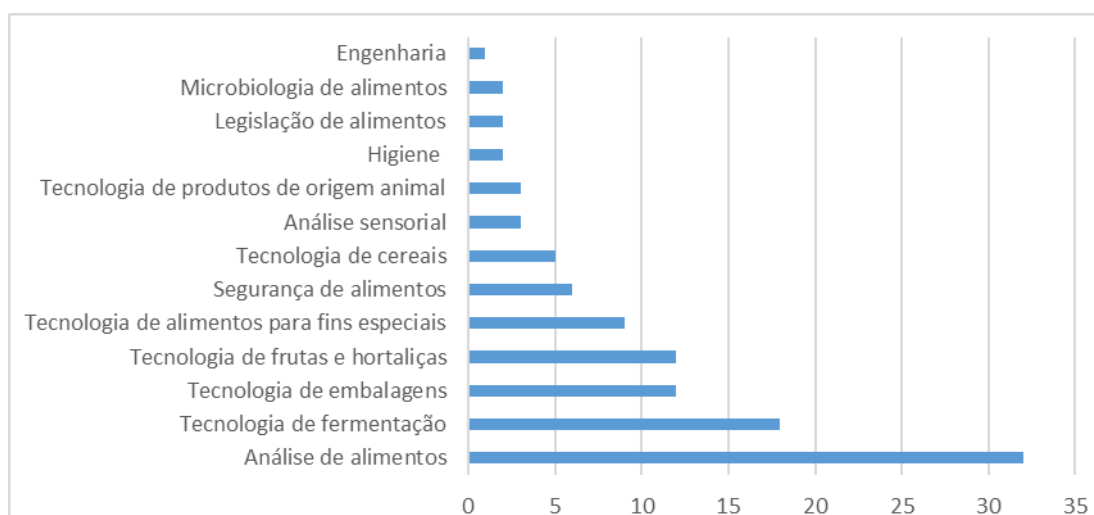
Elaboramos um banco de dados das palavras-chaves dos trabalhos de conclusão de curso em uma planilha do *software* Microsoft Excel e utilizamos os seguintes dados: títulos, subtítulos, nome dos concludentes, ano e orientador.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após o estudo dos TCCs usando as ferramentas de *software* anteriormente mencionadas conseguimos fazer diversas análises como a classificação por gênero e temática dos trabalhos, quantidade de trabalhos entregues no período, frequência das palavras, nuvem das palavras e a análise das palavras-chave utilizando a matriz prototípica.

### Classificação por Área Temática e Análise de Gênero dos trabalhos

Dos 107 trabalhos acadêmicos avaliados, a área temática “análise de alimentos” obteve destaque e alcançou o total de 32 trabalhos elaborados (Figura 1). Esta área temática apresenta como uma das metodologias análise sensorial, a qual é de grande importância por avaliar a aceitabilidade mercadológica e a qualidade do produto, sendo parte inerente ao plano de controle de qualidade de uma indústria (Teixeira, 2013, p. 12). Diante disso, muitos trabalhos do curso de engenharia de alimentos usam essa técnica.



**Figura 1** Classificação dos trabalhos por área de atuação do engenheiro de alimentos

**Fonte:** Elaboração própria.

Em 2ª. posição ficaram os TCCs da área de “Tecnologia de Fermentação”, com menos de 20 estudos. Os processos fermentativos são responsáveis pela obtenção dos mais variados produtos utilizados pelas indústrias de alimentos, entre eles têm-se polissacarídeos, aminoácidos, acentuadores de sabor, goma e alimentos fermentados (Pastore, Bicas, & Maróstica Júnior, 2013). O mercado de alimentos fermentados aumenta anualmente, tendo novos produtos oferecidos aos consumidores. Visando elaborar esses novos produtos, muitos trabalhos do curso de engenharia de alimentos têm buscado essa temática.

Na 3ª. Posição tem-se a “Tecnologia de Embalagens” com 12 trabalhos. Segundo Schramm (2012), o sistema de embalagens, além da rápida evolução, teve inovações, reengenharias, adaptações e foi ganhando cada vez mais espaço e importância no mercado, pois é alimentado pelas necessidades do mercado/consumidor, inovações tecnológicas e incertezas econômicas. Portanto, essas inovações têm sido avaliadas nos TCCs do curso.

Também em 3º Lugar, a “Tecnologia de Frutas e Hortaliças”, igualmente com 12 trabalhos nesta área. Oliveira, Feitosa e Souza (2018, p. 21) destacaram que “o Nordeste brasileiro dispõe de condições climáticas propícias para a produção de frutas tropicais, as quais são consideradas um dos mais relevantes recursos para a formulação de novos produtos. Na região Nordeste tem-se a produção dos mais diversos tipos de fruta, tais como: maçã, pêssego, uva, pêra, açaí, cupuaçu, bacuri, entre outras. Assim, diante dessa diversificação, muitos estudos buscam processos de conservação apropriado para essas frutas.

#### Análise de Gênero e quantidade de publicações x ingressantes

Na análise dos trabalhos de conclusão do curso de engenharia de alimentos, no período da entrega dos trabalhos de 2011 a 2018, observamos que uma grande maioria (71% dos trabalhos entregues) eram de alunos do gênero feminino contra apenas 29% do gênero masculino.

Além disso, verificamos que o total de ingressantes entre os anos de 2006 a 2014 (período de entrada dos alunos que entregaram TCC no período avaliado no estudo) foi de 613 alunos. Sendo assim, o percentual de alunos que saiu foi de 17,45%. Na análise,



observamos que o número de alunos que concluem o curso é bem inferior ao número de alunos que ingressaram no curso.

Tabela 1

*Classificação de gêneros dos autores das monografias*

<b>GÊNERO DOS AUTORES DAS MONOGRAFIAS</b>					
<b>ANO DE PUBLICAÇÃO</b>	<b>TOTAL POR ANO</b>	<b>FEMININO</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>% FEMININO</b>	<b>% MASCULINO</b>
<b>2011</b>	2	1	1	50%	50%
<b>2012</b>	10	9	1	90%	10%
<b>2013</b>	28	22	6	79%	21%
<b>2014</b>	14	9	5	64%	36%
<b>2015</b>	4	3	1	75%	25%
<b>2016</b>	11	6	5	55%	45%
<b>2017</b>	22	15	7	68%	32%
<b>2018</b>	16	11	5	69%	31%
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>107</b>	<b>76</b>	<b>31</b>	<b>71%</b>	<b>29%</b>

**Fonte:** Elaboração própria.

Podemos ainda relatar que o ano de 2013 teve a maior produção de TCCs, com um total de 28 trabalhos apresentados. Em segundo lugar, temos o ano de 2017 com um total de 22 TCCs. A média anual é de 13,37 TCCs defendidos.

Note-se que o curso apresenta duas entradas anuais de 40 ingressantes por semestre, 80 anuais. Desta forma, a taxa anual de conclusão no curso ficou em 16,7%.

Breve análise dos resumos

Na Figura 2, apresentamos um extrato da análise do *corpus* textual dos resumos extraída do *software* Iramuteq. Esta contém a análise de frequência dos resumos dos TCCs. Foi composta pelas formas que apresentaram maiores quantidades de repetições, entre 107 e 27. Os termos representados nessa figura referem-se às palavras mais utilizadas nos resumos dos trabalhos acadêmicos avaliados. As formas foram classificadas em verbo, substantivo (nome) e adjetivo.

Forma	Frequência	Tipos	Forma	Frequência	Tipos	Forma	Frequência	Tipos
Avaliar	107	Verbo	Água	49	Nome	Processo	35	Nome
Apresentar	87	Verbo	Elaboração	48	Nome	Conter	34	Verbo
Produto	87	Nome	Estudo	47	Nome	Cor	34	Nome
Trabalho	81	Nome	Sensorial	47	Adjetivo	Caracterização	33	Nome
Objetivo	80	Nome	Físico químicas	45	Nome	Concentração	33	Nome
Formulação	79	Nome	Teor	45	Nome	Microbiológico	33	Adjetivo
Néctar	74	Nome	Alimento	44	Nome	Misto	33	Adjetivo
Realizar	74	Verbo	Elaborar	44	Verbo	Estabilidade	32	Nome
Qualidade	72	Nome	Avaliação	42	Nome	Presente	32	Nome
Utilizar	67	Verbo	Sabor	42	Nome	Compra	31	Nome
Ovo	64	Nome	Fermentação	41	Nome	Condição	31	Nome
Grau	62	Nome	Temperatura	41	Nome	Estar	31	Verbo
Amostra	59	Nome	Total	41	Adjetivo	Imperatriz-Ma	31	Nome
Maior	59	Adjetivo	Característica	39	Nome	Atributo	30	Nome
Resultado	59	Nome	Forma	38	Nome	Partir	30	Verbo
Análise	57	Nome	Oleo	38	Nome	Uso	30	Nome
Diferente	57	Adjetivo	Base	37	Nome	Atividade	29	Nome
Produção	57	Adjetivo	Cobertura	37	Nome	Bom	29	Adjetivo
Ph	54	Nome	Cupuçu	36	Nome	Açúcar	28	Nome
Polpa	53	Nome	Dia	36	Nome	Obter	28	Verbo
Aceitação	51	Nome	Obtido	36	Adjetivo	Amido	27	Nome
Farinha	49	Nome	Mostrar	35	Verbo	Redução	27	Nome

**Figura 2** Frequência de Palavras Recorrentes nos Resumos

**Fonte:** Elaboração própria.

A forma “avaliar” é um verbo e ocorreu 107 vezes no *corpus* estudado e apresentou-se em oito associações diferentes que foram:

- avaliar (54);
- avaliados (21)
- avaliada (10);
- avaliadas (7);
- avaliou (5);
- avaliaram (5);
- avaliado (4); e,
- avaliando (1).

Apresentamos a seguir algumas de suas ocorrências nos seguintes excertos:

*diante disso o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um néctar misto de maracujá e cenoura, **avaliar** suas características sensoriais, microbiológicas e físico químicas (resumo 067, ano 2016, sexo m)*

*na avaliação sensorial os biscoitos receberam notas na faixa de aceitação para todas as formulações sendo que a formulação com 50% de farinha de mesocarpo de coco babaçu foi a que apresentou melhor aceitação sensorial para todos os atributos avaliados (resumo 068, ano 2016, sexo m)*

*o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência da higienização das embalagens retornáveis de água mineral (resumo 002, ano 2011, sexo f)*

Outra forma que se destacou foi o substantivo “néctar” que ocorreu 74 vezes no *corpus* e apresentou apenas 02 associações diferentes que foram: néctar (47) e néctares (27) ocorrendo nos seguintes excertos:

*diante disso o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um néctar misto de maracujá e cenoura, avaliar suas características sensoriais, microbiológicas e físico químicas (resumo 067, ano 2016, sexo m)*

*estabilidade de néctar comercial de maracujá acondicionado em embalagem cartonada (resumo 038, ano 2013, sexo m)*

*os néctares foram elaborados com 30% da base mista e teor de sólidos solúveis totais padronizados em 11 graus brix. A pasteurização foi feita em tachos de alumínio com agitação contínua, sendo os néctares envasados a quente em embalagens de vidro previamente esterilizadas (resumo 035, ano 2013, sexo f)*

*estabilidade de néctar probiótico de cupuaçu durante estocagem refrigerada (resumo 083, ano 2017, sexo f)*

O termo “formulação” apareceu 79 vezes no texto com as seguintes associações: formulações (59) e formulação (20). Alguns excertos em que ocorreram são demonstrados a seguir:

*a intenção de compra mostrou resultados favoráveis às barras de cereais com adição da farinha e a análise físico química indicou elevado teor proteico, desse modo o desenvolvimento de novos produtos contendo resíduos agroindustriais se torna interessante já que agregam valor às suas formulações e evitam o desperdício de partes nutritivas dos alimentos (resumo 037, ano 2013, sexo f)*

*dentre as formulações analisadas a amostra f213 se mostrou a melhor aceita sensorialmente dentre todas as amostras, porém não diferiu da amostra f113 sendo estas então sugeridas como as escolhidas para processamento industrial (resumo 067, ano 2016, sexo m)*

*realizar a caracterização físico química a aceitação sensorial e a intenção de compra dos consumidores com relação a este produto foram estudadas 3 diferentes formulações com 50%, 75% e 100% de farinha de mesocarpo (resumo 068, ano 2016, sexo m)*

*na avaliação sensorial os biscoitos receberam notas na faixa de aceitação para todas as formulações sendo que a formulação com 50% de farinha de mesocarpo de coco babaçu foi a que apresentou melhor aceitação sensorial para todos os atributos avaliados (resumo 068, ano 2016, sexo m)*



**Figura 3** Nuvem de palavras.

**Fonte:** Elaboração própria.

Como as palavras são oriundas dos resumos dos trabalhos, as formas acima destacadas são confirmatórias dos elementos vitais que devem ser apresentados nos resumos:

- **nos objetivos** - “avaliar”, “apresentar”, “realizar” e “utilizar”;
- **nos métodos** - “sensorial”, “apresentar”, “avaliação”, “físico-químicas”, “amostra”, e, “estabilidade”.
- **nos resultados** - “mostrar”, “conter”, “ph”, “sabor”, “análise”, “avaliação” e “elaboração”.

A nuvem ainda é composta por inúmeros nomes de insumos como frutas regionais ou locais e outros componentes utilizados na formulação que foram citadas nos resumos, e foram o objeto dos testes e experiências realizados. Algumas frutas usadas nos experimentos foram: açaí, uva, cupuaçu. O que se esperava antes da realização da análise das palavras-chave, é que estes componentes fossem mencionados para a composição das palavras-chave.

## ANÁLISE DAS PALAVRAS-CHAVE UTILIZANDO A MATRIZ PROTOTÍPICA

A Análise Prototípica é muito utilizada para caracterização e estruturação das representações sociais. É uma técnica criada e desenvolvida por Vergés, onde é feito o estudo a partir do cálculo da frequência e da ordem das evocações das palavras. A análise prototípica parte do pressuposto que os elementos da representação social com importância em sua estrutura são mais prototípicos, isto é, mais acessíveis à consciência (Verges, 1992). A abordagem estrutural é uma escola dentre as diversas existentes para o estudo do fenômeno das representações sociais (Wachelke & Wolter, 2012).

### Padronização e preparação da matriz

Todas as palavras-chave dos TCCs de engenharia de alimentos foram catalogadas em uma planilha do Excel contendo ainda os dados complementares: títulos, subtítulos, nome dos concludentes, ano e orientador. A planilha foi elaborada com o total de 107 TCCs concluídos entre o ano de 2011 a 2018.

A matriz de dados teve que ser ajustada para ser processada no *software* Iramuteq (Figura 4): as palavras-chave compostas não puderam usar espaçamentos, pelo que foram substituídas por *underlines*, as palavras que estão no plural tiveram que ser adaptadas para o singular e no masculino, pelo fato desta análise não utilizar um dicionário de dados da língua portuguesa; dentre outras padronizações para garantir a similaridade entre termos.

A	D	I	J	K	L
ANO	TÍTULO	P CHAVE 1	P CHAVE 2	P CHAVE 3	P CHAVE 4
2011	AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA OZONIZAÇÃO NA ESTERILIZAÇÃO DE TAMPA DE GARRAFÃO 20 LITROS DE ÁGUA MINERAL	Ozonização	Tampas	Água Mineral	Microorganismos
2011	AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DAS EMBALAGENS RETORNÁVEIS DE ÁGUA MINERAL	Água mineral	embalagens retornáveis	higienização	
2012	OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO POR SOLVENTE DE CORANTES DE REPOLHO ROXO (BRASSICA OLERACEAE), JAMELÃO (SYZYGIUM CUMINI) E	Planejamento experimental	corantes natural	antocianinas	betacianinas
2012	CAJUBÚRGUER:	avaliação sensorial	caju	hambúrguer	
2012	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO	Alimento	óleo	macaúba	
2012	AVALIAÇÃO SENSORIAL DA GELEIA DE BACURI	Bacuri	Geleia	Avaliação sensorial.	
2012	AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE ADICIONADO DE EXTRATO AQUOSO DE SOJA COM EDULCORANTE ESTÉVIA E POLPA DE BACURI	iogurte	soja	bacuri	análise sensorial
2012	DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO ANALÍTICO INÉDITO PARA A DETERMINAÇÃO DE COMPOSTO COM ATIVIDADE ANTIOXIDANTE UTILIZANDO O 2,2-DIFENIL-PICRILHIDRAZILA	Captopril	Espectrofotometria	Atividade antioxidante	DPPH
2012	AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM FEIRAS LIVRES NA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA	check-list	carnes e peçado	boas práticas de fabricação	feirantes
2012	DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ DE ÓLEOS DE FRITURA DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA	Óleos	Acidez	Frituras	
	ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELADO				

Áreas gerais e específicas | 2011 a 2019 | Gêneros dos Autores | EVOC | DICIONÁRIO | +

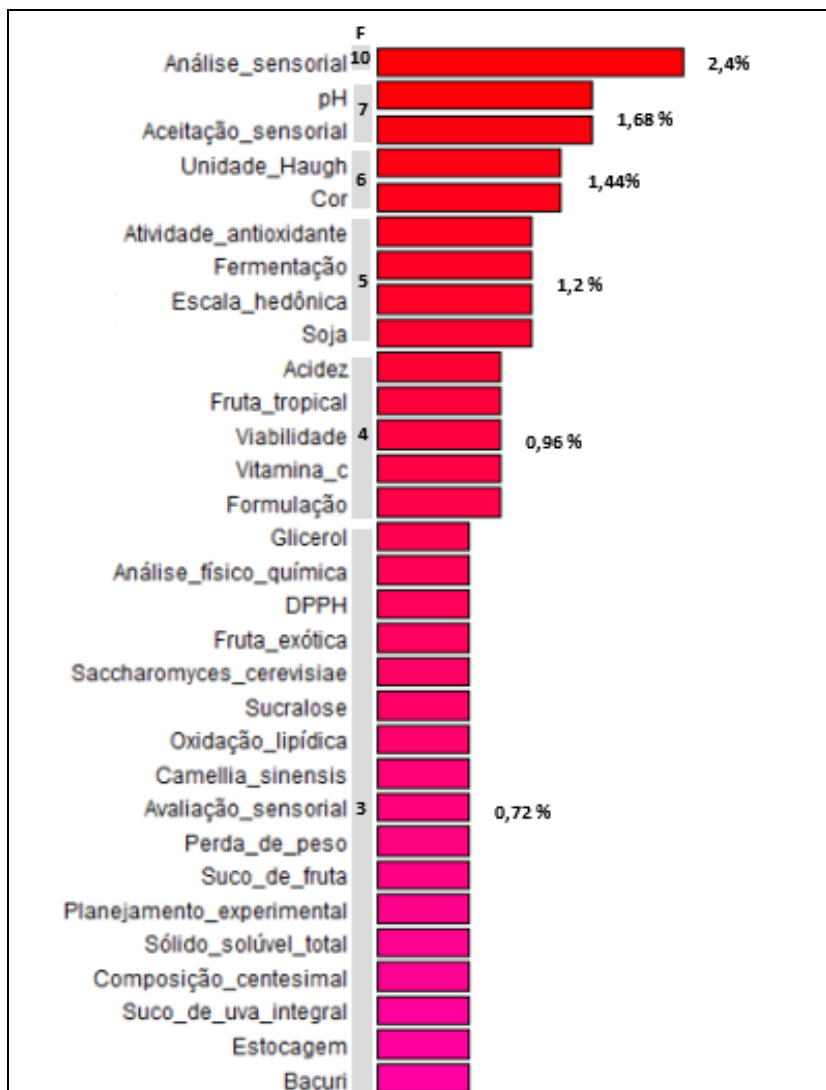
**Figura 4** Tratamento de dados

**Fonte:** Elaboração própria.

A matriz final foi composta por 417 ocorrências de palavras e apresentou um total de 290 palavras distintas (Figura 4).

### Frequência de ocorrência das palavras-chave

A Figura 5 apresenta a frequência mista das palavras-chave e sua frequência relativa, apresentada em ocorrências de valores (*f*) e em percentual do total, à direita de cada barra indicativa. A frequência mista é o somatório de todas as evocações, em todas as colunas da matriz, sendo assim, é exibida pela ordem de força, independente da ordem mencionada.



**Figura 5** Matriz de frequência das palavras-chave

**Fonte:** Elaboração própria.

Analisando a Figura 5 observamos que a maior quantidade de palavras-chaves evocadas é representada pela palavra “análise sensorial” com o total de 10 citações e com o percentual de 2,4%.

Em seguida as palavras mais frequentes foram “pH” e “aceitação sensorial” com percentual de 1,68% repetidas 7 vezes no total de todas as colunas.

Em terceira posição, as palavras “unidade Haugh” e “cor”, citadas 6 vezes, representam um percentual de 1,44%. As palavras “atividade antioxidante”,

“fermentação”, “escala hedônica” e “soja” foram evocadas 5 vezes na matriz, representando um percentual de 1,2%.

As palavras-chave: “acidez”, “frutas tropicais”, “viabilidade”, “vitamina C” e “formulação” foram evocadas 4 vezes, com o percentual de 0,96%.

As palavras-chave: “glicerol”, “análise físico-química”, “DPPH”, “frutas exótica”, “*Saccharomyces cerevisiae*”, “sucralose”, “oxidação lipídica”, “*camellia sinensis*”, “avaliação sensorial”, “perda de peso”, “suco de fruta”, “planejamento experimental”, “sólido solúvel total”, “composição centesimal”, “suco de uva integral”, “estocagem” e “bacuri”, que se repetiram com a frequência de 3 vezes, representaram o percentual de 0,72%.

De um total de 417 palavras-chave mapeadas nos TCCs, o percentual de 91,60%, representam palavras que foram evocadas de uma a duas vezes na análise de frequência mista feita pelo *software* Iramuteq.

## MATRIZ PROTOTÍPICA DAS PALAVRAS-CHAVE

Vergès (1992) desenvolveu uma técnica para caracterizar a estrutura de uma representação social a partir de evocações de palavras.

Essa técnica constitui-se de duas etapas: a primeira, chamada análise prototípica, baseia-se no cálculo de frequências e ordens de evocação das palavras, enquanto uma segunda etapa centra-se na formulação de categorias englobando as evocações e avalia suas frequências, composições e co-ocorrências.

Para realizar essa análise foi usado o Iramuteq, que possibilita a construção do quadro de quatro quadrantes pela identificação dos elementos evocados, quando da teoria do termo indutor, para verificar uma dada representação na Figura 6. Assim, o Iramuteq originou uma lista esquematizada, organizando as evocações através da Ordem Média de Evocação (OME).

A Figura 6, apresenta os resultados da análise prototípica e está organizada em quatro casas indicando a frequência ( $f$ ) com que as palavras foram hierarquizadas, a ordem média de evocação (OME) e as palavras prontamente evocadas.



Ordem média de evocações $\leq 2,64$			Ordem média de evocações $> 2,64$		
Núcleo Central			Primeira Periferia		
Palavra	Frequência	OME	Palavra	Frequência	OME
Soja	5	1.8	Análise sensorial	10	3.3
Escala hedônica	5	2.6	Aceitação sensorial	7	3.4
Fermentação	5	2	PH	7	3.7
Atividade antioxidante	5	2	Cor	6	3.7
Fruta tropical	4	2	Unidade Haug	6	3.5
			Formulação	4	2.8
			Vitamina C	4	3.2
			Viabilidade	4	3
			Acidez	4	3.5

Zona de Contraste			Segunda Periferia		
Palavra	Frequência	OME	Palavra	Frequência	OME
Bacuri	3	2.3	Estocagem	3	2.7
Suco de uva integral	3	1	Sólido solúvel total	3	2.7
Composição centesimal	3	1.7	Planejamento experimental	3	2.7
Suco de fruta	3	1.3	Avaliação sensorial	3	3
Perda de peso	3	2.3	Oxidação lipídica	3	3
Camelia Sinensis	3	2	Sucralose	3	3.3
Aspergillus oryzae	2	2.25	Saccharomyces cerevisiae	3	2.7
Filme	2	1.5	Fruta exótica	3	3.3
Check list	2	2.25	DPPH	3	3
Água mineral	2	2	Análise físico química	3	3.7
Difração de raios X	2	2	Glicerol	3	3.3
Néctar	2	2.5	TBARS	2	3
Óleo vegetal	2	1.5	Doença transmitida por alimento	2	4
Filme biodegradável	2	1	Protease	2	3
Estabilidade	2	1	Metabólico secundário	2	3.5
Segurança alimentar	2	2	Cor instrumental	2	3
Probiótico	2	2.5	Açúcar	2	3.5
Mel	2	1	Avaliação sensorial	2	5
Manitol	2	1.5	Qualidade	2	3
Legislação	2	1.5	Termogravimetria	2	4
Serviço de alimentação	2	2.5			
Óleo	2	1.5			
Composto fenólico	2	2			
Polpa de fruta	2	2			
Armazenamento	2	2			
Cobertura comestível	2	1			
Teor alcoólico	2	2.5			
Atividade de água	2	1.5			
Lactobacillus casei	2	1.5			

Figura 6 Matriz Prototípica das palavras-chave

Fonte: Elaboração própria.

No primeiro quadrante (*zone du noyau*), onde se encontram os elementos do provável núcleo central, destacam-se as palavras “Soja”, “Escala hedônica”, “Fermentação” e, “Atividade antioxidante”, cuja frequência situa-se acima do corte

estipulado onde a frequência está maior ou igual a 3,03 ( $f \geq 3,03$ ). Sendo assim, elas se encontram na média de 3 à 10 evocações.

No segundo quadrante (*première périphérie*), situam-se as palavras “análise sensorial”, “aceitação sensorial” e “pH”, que correspondem à primeira periferia. Essas palavras são as que mencionam ao contexto imediato, relacionadas ao possível núcleo central da representação.

As palavras que se referem a elementos centrais da representação social sobre trabalho são “avaliação sensorial” com alta frequência (maior que 9) e “Aceitação sensorial” e “pH”, ambas com altas frequências (igual à 7).

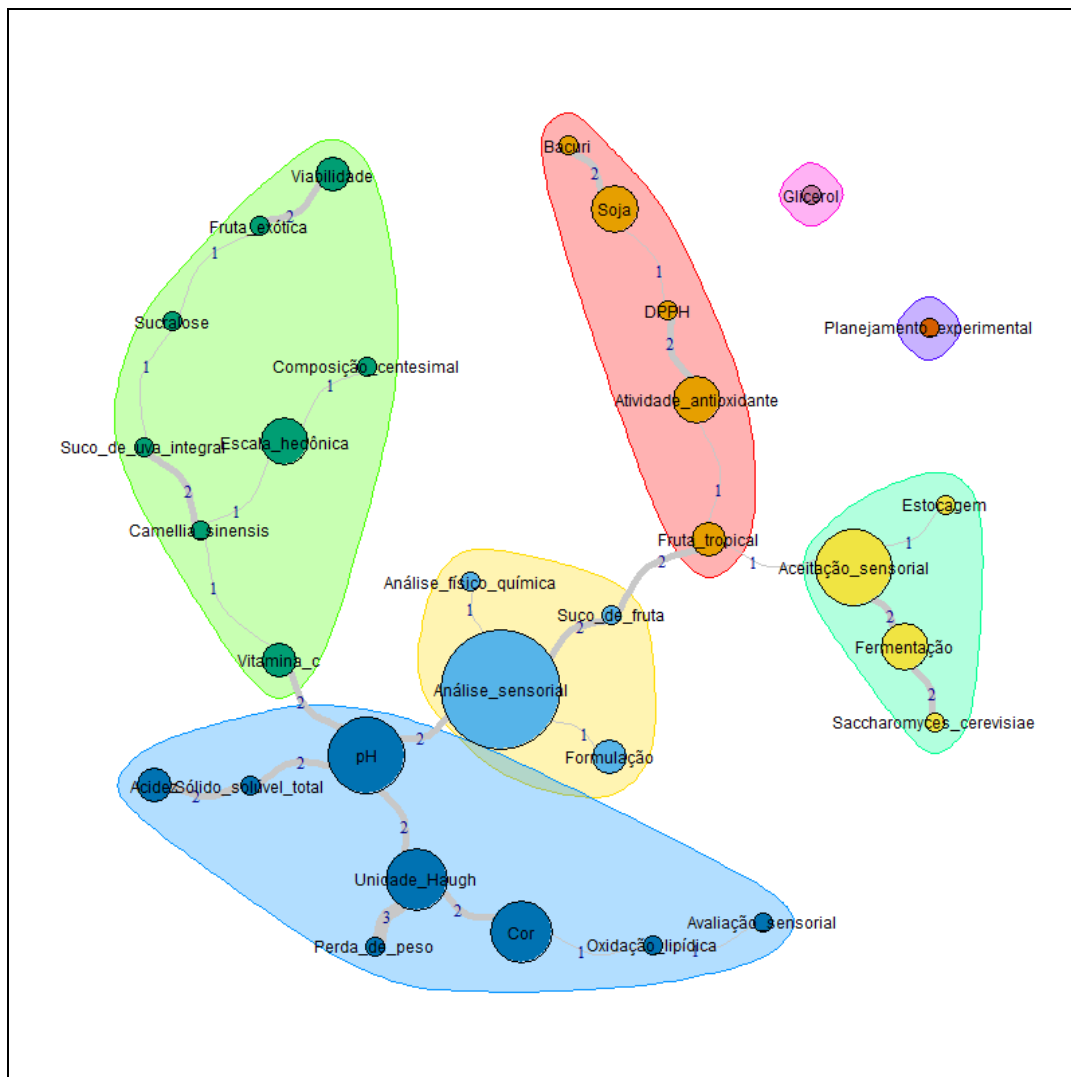
## ANÁLISE DE SIMILITUDE DAS PALAVRAS-CHAVE

A análise de similitudes ancora-se na teoria dos grafos, possibilitando a identificação das ocorrências entre as palavras e seu resultado nas indicações da conexidade entre as mesmas, auxiliando na identificação da estrutura da representação (Ratinaud & Marchand, 2012).

A partir da representação gráfica da Figura 7, observa-se que ocorreu um leque semântico de palavras mais frequentes: “análise sensorial”, “pH”, “aceitação sensorial”, “unidade *haugh*”, “cor” e “fermentação”, permitindo assim verificar as co-ocorrências entre as palavras e também de suas conexões dentro desta amostra.

Na análise genérica da árvore de similitudes, pode-se considerar por meio das conexões que, “análise sensorial” tem ramificações com palavras que estão ligadas e conectadas com a palavra “pH” e ambas apresentam sub-palavras que se relacionam com outras palavras.

Estas palavras em destaque e suas conexões nos fornecem a base para verificar, de forma resumida, a representatividade e amplitude dos fatores ligados. Sendo assim, no bloco “aceitação sensorial” observamos uma estreita relação com “pH” e aceitação sensorial (1,68%) e outros termos aparecem com significativa força de ligação entre si, como as palavras “unidade Haugh” e “cor” (1,44%).



**Figura 7** Análise de Similaridade em visualização de comunidades

**Fonte:** Elaboração própria.

## CONCLUSÃO

No decorrer do desenvolvimento desta pesquisa analisamos os TCCs do curso de engenharia de alimentos, estudando as palavras-chave dos trabalhos elaborados para podermos traçar um perfil dos principais temas abordados no curso.

Tivemos algumas dificuldades pelo caminho, principalmente no tratamento dos dados coletados, por conter palavras que não fazem parte do nosso contexto acadêmico, onde com muitas pesquisas nas bases de dados referenciais e nas reuniões com as professoras da área, fomos sanando as dúvidas.

Conseguimos traçar o perfil dos temas abordados nos trabalhos e fomos um pouco mais, conseguindo identificar o percentual de alunos que ingressaram no período de 2006 a

2014 e conseguiram concluir o curso que foi de 17,45%. Identificamos o perfil das principais áreas da engenharia de alimentos que mais apresentaram trabalhos editados.

Analisamos as principais formas que ocorreram nos resumos e nos títulos dos trabalhos com a intenção de associá-las com a matriz prototípica das palavras-chave. Ao contrário do que se esperava, esta relação não evidenciou similaridade entre os termos utilizados.

Para o processo de indexação, a distância entre as palavras-chave e os títulos dos resumos mostrou que pode haver dificuldade de localização e recuperação destes TCCs em mecanismos de busca indexados pela internet, uma vez que o *matching* não ocorrerá pela frequência que as palavras ocorreram nos trabalhos.

Acreditamos que todos os resultados aqui apresentados possam ser formalmente avaliados pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia de Alimentos com base nas análises aqui apresentadas. Permitindo o estabelecimento de ações que possam vir a contribuir com a elaboração de políticas institucionais e do curso para aplicações de ações de melhoria e aumento da taxa de conclusão pelos estudantes.

## **PROTOTYPIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION IN A FOOD ENGINEERING COURSE**

**ABSTRACT:** The study carried out in the classification of the themes and summaries of the Course Conclusion Papers (TCC) of the Food Engineering course at a Federal University in northeastern Brazil. To analyze thematic and gender of the authors and evaluate the terms contained in the abstracts. The specified objectives were: to identify and classify the works by thematic area; analyze the gender of the authorities; check the frequency of keywords in summaries and their grammatical types. The methodology used is documentary in terms of means, and explanatory in terms of fins, contributing to making it intelligible or whether it produced any course, justifying or inferring its motives. We use a combination of qualitative and quantitative data, mixed methods, as an approach to ensure a more adherent interpretation. The database consisted of 107 TCC, which corresponds to the total number of publications in the course's history, from 2011 to 2018. Use the textual corpus of abstracts for logical analysis and determination of the frequency and grammatical type of words. As a result, the works were classified into 13 themes related to the areas of performance of the food engineer. The female gender was predominant with 71% of the authorities. The words with the highest frequency of occurrences in titles and abstracts were caused in the word cloud and had no adherence in the keywords of the works. The prototypical analysis of the keywords identified as the main ones that appear in the central core of the prototypical matrix and faithfully represents the indexation adherent to the TCCs.

**Keywords:** Course Completion Work. CBT. Frequency analysis. Food Engineering. Prototypical analysis.

- Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2013). *Tutorial para uso do Iramuteq*. 1–32.
- Denzin, N. K. (2012). Triangulation 2.0. *Journal of Mixed Methods Research*, 6(2), 80–88. doi: 10.1177/1558689812437186
- Mendeley. (2013). *Mendeley Desktop versão 1.9.2: Gerenciador de referências*. Conjunto de Programas. 1 DVD-R. Disponível em <www.mendeley.com>.
- Oliveira, E. N. A. de (Org), Feitosa, B. F., & Souza, R. L. A. de. (2018). *Tecnologia e processamento de frutas: doces, geleias e compotas*. Natal, RN: Editora IFRN.
- Pastore, G. M., Bicas, J. L., & Maróstica Junior, M. R. (2013). *Biotecnologia de alimentos*. São Paulo, SP: Editora Atheneu.
- Paula, M. C. de, Viali, L., & Guimarães, G. T. D. (2016). *CAQDAS na análise textual: 6(2)*, 65–78.
- Perdana. (2018). Summary for Policymakers (Intergovernmental Panel on Climate Change, Org.). *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis*, Vol. 53, p. 1–30. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004
- Ratinaud, P., & Marchand, P. (2012). Application de la méthode ALCESTE aux « gros » corpus et stabilité des « mondes lexicaux »: analyse du « CableGate » avec IRAMUTEQ. *Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles*, 835–844.
- Schramm, A. M. (2012). *Inovações no sistema de embalagens nas áreas de nanotecnologia, Radiofrequência, Design, e Segurança*. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. Monografia do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Industriais.
- Teixeira, L. V. (2013). Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 64(366), 12–21.
- Vergara, S. C. (2016). Projetos e relatórios de pesquisa em administração. In *Projetos e relatórios de pesquisa em administração* (16 ed.). São Paulo: Atlas Editora.
- Verges, P. (1992). L'évocation de l'argent: Une méthode pour la définition du noyau central d'une représentation. / The evocation of money: A method for defining the central core of a representation. *Bulletin de Psychologie*, 45(405), 203–209.
- Wachelke, J., & Wolter, R. (2012). Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27(4), 521–526. doi: 10.1590/s0102-37722011000400017