

## Estudo da rotulagem nutricional dos alimentos: educação para o consumo saudável no ambiente escolar

Study of food nutrition labeling: education for healthy consumption in the school environment

Geny Abigail Fidelis<sup>1</sup>; Suzana Maria Della Lucia<sup>2</sup>; Carlos Henrique Osório Silva<sup>3</sup>;  
Luís Antônio Minim<sup>4</sup>; Valéria Paula Rodrigues Minim<sup>5</sup>

**RESUMO:** A educação nutricional é importante para auxiliar o consumidor em suas escolhas alimentares e a busca por métodos inovadores que permitem uma maior compreensão da influência dessas informações nutricionais na avaliação dos consumidores é crescente. Assim, o objetivo do presente estudo foi aplicar as técnicas de análise conjunta de fatores baseada em escolhas modificada (ANCFEM) e o rastreamento ocular no estudo da rotulagem nutricional, para verificar quais informações, nas embalagens de biscoito doce integral sabor cacau e cereais, despertam a atenção visual e quais resultam em maior probabilidade de escolha pelos 259 estudantes, sendo na sua maioria do ensino médio (63%), da região Sudeste, Brasil, participantes desta pesquisa. As áreas de interesses (AOI) e fatores avaliados foram: tabela de informação nutricional e lista de Ingredientes e modelo *Front of Pack* (FOP). Os resultados obtidos por meio da ANCFEM possibilitaram verificar que a embalagem 1, com “presença da tabela de informação nutricional, presença da lista de ingredientes e o modelo FOP semáforo nutricional”, apresentou a maior probabilidade estimada de escolha pelos consumidores ( $p = 0,52$ ). No rastreamento ocular, as métricas para a AOI FOP semáforo nutricional apresentou maior média para o número de fixações (8,23), assim como para a duração de fixações (4,29 segundos), mostrando uma concordância com os resultados da ANCFEM. Atividades escolares que levam ao acesso, a compreensão e aplicação da rotulagem nutricional dos alimentos contribuem para formação de hábitos alimentares saudáveis dos estudantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** ambiente escolar, consumidores, educação nutricional.

**ABSTRACT:** Nutritional education is important for helping consumers with their food choices and the search for innovative methods that allow a greater understanding of the influence of this nutritional information on consumer evaluation is growing. Therefore, the aim of this study was to apply the techniques of modified choice-based conjoint factor analysis (ANCFEM) and eye-

<sup>1</sup> Engenheira de Alimentos, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Departamento de Tecnologia de Alimentos, <https://orcid.org/0009-0000-7583-8738>, E-mail: geny.fidelis@ufv.br.

<sup>2</sup> Professora Associada do Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, <https://orcid.org/0000-0003-0322-7684>, E-mail: smdlucia@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor Titular do Departamento de Informática, Setor de Estatística, Universidade Federal de Viçosa - UFV, <https://orcid.org/0000-0002-0668-0137>, E-mail: chos@ufv.br

<sup>4</sup> Professor Titular do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa - UFV, <https://orcid.org/0000-0002-1584-9117>, E-mail: lminim@ufv.br

<sup>5</sup> Professora Titular do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa - UFV, <https://orcid.org/0000-0001-7143-2060>, E-mail: vprm@ufv.br

tracking in the study of nutritional labeling, to verify which information on the packaging of wholemeal sweet cookies in cocoa and cereal flavors arouses visual attention and which results in a greater likelihood of choice by the 259 students, most of whom were high school students (63%), from the Southeast region of Brazil, who took part in this research. The areas of interest (AOI) and factors evaluated were: the nutritional information table, the list of ingredients and the Front of Pack (FOP) model. The results obtained from the AN-CFEM showed that package 1, with "the presence of the nutritional information table, the presence of the list of ingredients and the FOP model without a nutritional traffic light", had the highest estimated probability of choice by consumers ( $p = 0.52$ ). In eye-tracking, the AOI FOP nutritional traffic light metrics showed a higher average for the number of fixations (8.23), as well as for the duration of fixations (4.29 seconds), showing agreement with the ANCFEM results. School activities that lead to access, understanding and application of the nutritional labeling of food contribute to the formation of healthy eating habits in students.

**KEYWORDS:** school environment, consumers, nutritional education.

## INTRODUÇÃO

A rotulagem nutricional dos alimentos faz parte de um conjunto de ações que contribuem para promover a educação alimentar, visando a promoção e a proteção da saúde, através de uma alimentação adequada e saudável. Por outro lado, é crescente a obesidade na sociedade mundial, reflexo de mudanças no seu estilo de vida e consumo de alimentos com altos teores de açúcares, gorduras e sódios (PAIXÃO, CONDÉ & ROCHA, 2023). Neste contexto, projetos escolares voltados para a educação alimentar, podem ser mais eficientes conhecendo o comportamento dos consumidores, suas escolhas alimentares e o que lhes chamam a atenção nas embalagens quando compram um produto. Também é fundamental que se busquem mecanismos ou situações que possibilitem o conhecimento por meio de práticas, tornando o aprendizado muito mais significativo e estimulante (TIRADENTES, 2020), garantindo espaço de troca de experiências e saberes, tendo no estudo da rotulagem nutricional dos alimentos diferentes possibilidades educativas.

A educação nutricional deve auxiliar os consumidores na compreensão das informações presentes na tabela nutricional, na lista de ingredientes e no modelo de rotulagem nutricional frontal (*Front of Pack* - FOP). Infelizmente, certas características dos rótulos nutricionais como, por exemplo, sua formatação e valores numéricos, reduzem sua atenção em relação a outras informações de rotulagem e dificultam sua visualização, leitura e processamento pelo consumidor, exigindo um elevado conhecimento nutricional, esforço cognitivo e tempo (BRASIL, 2018).

Assim, estudos têm sido desenvolvidos para avaliar o efeito dos atributos das embalagens sobre o comportamento do consumidor. Características não sensoriais, como, por exemplo, as informações nutricionais influenciam a intenção de compra, a aceitação ou escolha do produto pelo consumidor (BANDEIRA *et al.*, 2021; ALCÂNTARA, ARES & DELIZA, 2022; BARBIERATO

*et al.*, 2023; MINIM, 2023). Em vista disso, a busca por métodos inovadores que auxiliem numa maior compreensão das influências das características não sensoriais na avaliação dos consumidores é crescente, sendo o rastreamento ocular (*eye tracking*) e a análise conjunta de fatores (*conjoint analysis*) duas dessas ferramentas.

A análise conjunta de fatores (ANCF) é uma metodologia estatística fundamentada numa análise de decomposição, na qual os entrevistados reagem a um produto informando sua intenção de compra ou preferência global sobre ele, de modo que o modelo permite avaliar a influência das características de uma embalagem na escolha do consumidor, sendo possível determinar quais atributos da embalagem são mais relevantes para eles na decisão de compra (MENDES, 2011; LIMA FILHO *et al.*, 2015, SANT'ANNA *et al.*, 2022). Uma expansão deste método deu origem à análise conjunta de fatores baseada em escolhas modificada (ANCFEM), em que todos os tratamentos são apresentados ao mesmo tempo aos consumidores, que devem analisá-los e fazer a escolha de um único tratamento (CARNEIRO *et al.*, 2018). Assim, a utilização de tais métodos de análise, permite avaliar as características do rótulo ou da embalagem que são fundamentais para aumentar a intenção do consumidor de comprar ou escolher um produto (DELLA LUCIA *et al.* 2011).

Visualizar as informações nas embalagens de alimentos é um pré-requisito necessário para utilizá-las. A capacidade dos consumidores localizarem as informações nutricionais, passou a ser monitorada por meio de equipamento de rastreamento ocular, conhecido como *Eye Tracking* (DELIZA *et al.*, 2016; MEYERDING & MERZ, 2018; OLIVEIRA, 2019; MOTOKI, SAITO & ONUMA, 2021; BARBIERATO *et al.*, 2023). Esta técnica tem como princípio investigar a atenção visual do usuário por meio da gravação do trajeto ocular, para definir quais imagens, objetos, frases ou outros elementos visuais que apresentados, despertaram sua atenção (KLAIB *et al.*, 2021).

Para que a rotulagem nutricional realmente auxilie os consumidores, é necessário que ela seja identificada na embalagem, atraindo a atenção do consumidor e seja também facilmente compreendida (OLIVEIRA, 2019). A educação nutricional pode ser mais assertiva conhecendo as informações nutricionais que despertam a atenção visual dos consumidores e suas escolhas ao comprar um produto. Assim, o objetivo do presente estudo foi aplicar as técnicas de análise conjunta de fatores baseada em escolhas modificada e o rastreamento ocular no estudo da rotulagem nutricional, para verificar quais informações (Tabela de Informação Nutricional, Lista de Ingredientes e Modelos FOP), contidas nas embalagens de biscoito doce integral sabor cacau e cereais, são visualizadas e quais resultam em maior probabilidade de serem escolhidas pelos estudantes participantes desta pesquisa.

A relevância deste estudo justifica-se como uma possibilidade de conhecer o comportamento dos consumidores em relação à sua compreensão e utilização da rotulagem nutricional dos alimen-

tos ao escolher um produto. Permitindo ir além, com projetos e prováveis inclusões destes conteúdos em sala de aula, uma vez que a escola é percebida como um espaço potencial para criação de estratégias ao cuidado da obesidade (PAIXÃO, CONDÉ & ROCHA, 2023), através do conhecimento da informação nutricional e sua aplicação para escolhas alimentares adequadas.

## DESENVOLVIMENTO

### PARTICIPANTES (ESTUDANTES CONSUMIDORES)

Foram recrutados aleatoriamente 259 estudantes residentes na cidade de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, na maioria estudantes do ensino médio (63%), maiores de 18 anos, sendo 163 do sexo feminino, 96 do sexo masculino. Destes, 115 estudantes consumidores participaram da intenção de compra das embalagens, de biscoito doce integral sabor cacau e cereais, enquanto seus movimentos oculares foram gravados usando o equipamento *eyetracker* e 144 dos consumidores avaliaram a probabilidade de escolha de embalagens do mesmo produto seguindo as etapas da análise conjunta de fatores baseada em escolhas modificada (ANCFEM). O pré-requisito para que o voluntário participasse da pesquisa era que tivesse boa acuidade visual e hábito de comprar e consumir biscoito. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Brasil, sob o número de parecer 5.719.829.

### ELABORAÇÃO DAS EMBALAGENS UTILIZADAS COMO TRATAMENTOS

A mesma embalagem de biscoito doce integral sabor cacau e cereais adotada na técnica de rastreamento ocular também foi utilizada na análise conjunta de fatores baseada em escolhas modificada. Assim, as mesmas informações nutricionais (tabela de informação nutricional, lista de ingredientes e modelos FOP) presentes nos fatores avaliados pela ANCFEM também foram usadas na área de interesse (*Area of interest* - AOI) e avaliadas pelo rastreamento ocular. Devido a metodologia da ANCFEM, foi necessário a construção de oito embalagens para apresentação dos tratamentos com as informações nutricionais. No rastreamento ocular, duas embalagens foram elaboradas, pois já foram suficientes para apresentar as mesmas informações nutricionais em estudo.

Estas embalagens foram elaboradas com o auxílio do *software Corel Draw 9.0* (2019), sendo a embalagem fictícia de um biscoito doce integral sabor cacau e cereais, de forma similar a um produto deste mesmo segmento. Este produto é caracterizado como alimento funcional, em que os consumidores normalmente consultam as informações nutricionais presentes no rótulo; e sua

demanda tem aumentado, por incluir na variedade de produtos mais saudáveis e nutritivos. Por estes motivos, sua embalagem foi escolhida para ser avaliada por meio das técnicas ANCFEM e do rastreamento ocular. Na Figura 1 e 2 são apresentados dois modelos de embalagens estudados para as duas metodologias usadas no estudo.

Figura1 – Embalagem com a rotulagem de modelo FOP Semáforo Nutricional, tabela de informação nutricional e lista de ingredientes



Fonte: Adaptado de OLIVEIRA, 2019

Figura 2 – Embalagem com a rotulagem de modelo FOP Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional - CAISAN, tabela de informação nutricional e lista de ingredientes



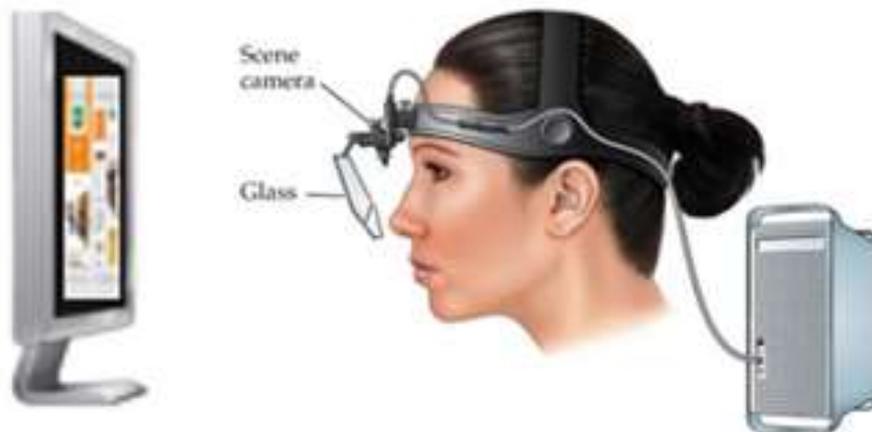
Fonte: Adaptado de OLIVEIRA, 2019

## EYE TRACKING

### Procedimento Experimental:

As duas embalagens, Figuras 1 e 2, foram avaliadas pelos consumidores quanto à intenção de compra, enquanto seus movimentos oculares foram gravados usando o equipamento *Eye Tracker*. Os 115 participantes realizaram os testes em cabines individuais, com iluminação uniforme, no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa - MG, as quais continham um computador e um equipamento modelo *MobileEye Tracking-XG ASL*, no formato óculos (Figura 03), seguindo as etapas descritas por Oliveira, (2019).

Figura 3 – *Eye Tracking* com participante observando a embalagem enquanto é gravado o seu trajeto ocular.



Fonte: Adaptado de BrainLatam, 2023  
<https://images.app.goo.gl/cFdNjusAHD7dBekr8>

Primeiramente os participantes foram orientados sobre o uso do equipamento e sua calibração, para o posicionamento correto dos olhos e geração de dados confiáveis. Por fim, os participantes foram convidados a realizar o teste simulando uma situação de compra real.

Cada embalagem foi programada para permanecer na tela do computador durante 20 segundos, em seguida um *slide* em branco permanecia na tela durante 10 segundos para que eles identificassem na ficha se comprariam ou não o produto visualizado (Figura 4).

Figura 4- Ficha utilizada para avaliação da intenção de compra durante a gravação do rastreamento ocular

Nome: _____	Data: _____
Marque sua intenção de compra em relação ao produto visualizado na tela do computador.	
<input type="checkbox"/> Compraria	<input type="checkbox"/> Não compraria

Fonte: Elaboração própria

Foram definidas 3 áreas de interesse (AOI): Modelo FOP, Tabela de Informação Nutricional e Lista de ingredientes, que normalmente são consultadas pelos consumidores durante a compra. E para avaliar a atenção visual dos participantes foram medidas as seguintes variáveis resposta: número e duração das fixações em cada AOI.

Análise dados:

Foi utilizado o *software* ASL Results v. 2.4 (2006) para a coleta das gravações e para mensurar as variáveis definidas na pesquisa. Em seguida, fez-se a análise estatística com o auxílio do *software* R®, em versão gratuita 4.2.2 (2021). A inferência estatística para as variáveis número e duração das fixações foi realizada por meio da Análise de Variância (ANOVA), considerando duas fontes de variação, embalagem e AOI, e a interação entre elas. A pressuposição de homocedasticidade da ANOVA foi verificada. Posteriormente, foi adotado o teste *post-hoc* de Tukey; ambos os testes foram realizados a 5% de significância.

#### ANÁLISE CONJUNTA DE FATORES BASEADA EM ESCOLHAS MODIFICADA (ANCFEM)

A análise conjunta de fatores baseada em escolhas modificadas foi empregada para investigar as características das embalagens de biscoito doce integral sabor cacau e cereais, que resultam em maior probabilidade de escolha pelo consumidor, seguindo as etapas descritas por Carneiro *et al.*, (2018):

Escolha dos fatores e seus níveis:

Os fatores rotulagem nutricional frontal (referido apenas como “FOP”), tabela de informação nutricional e lista de ingredientes foram escolhidos para compor as variáveis avaliadas. Foram definidos dois níveis para cada um dos fatores escolhidos: Tabela de Informação Nutricional (“Presente” e “Ausente”), Lista de Ingredientes (“Presente” e “Ausente”) e Modelo FOP

(“Semáforo Nutricional” e “CAISAN”). Os modelos FOP, foram escolhidos em sessões de Grupos de Foco por apresentarem o maior número de características positivas; e a Tabela de Informação Nutricional e Lista de ingredientes foram definidas por serem áreas comumente acessadas pelos consumidores no momento de compra. O uso dos níveis “Presente” e “Ausente” é vantajoso em termos do respondente analisar a embalagem que contém as informações nutricionais que ele considera relevantes, indicando o que ele observa no rótulo e seu comportamento de escolha.

Seleção do método de coleta de dados:

O método de coleta de dados utilizado foi o de perfil completo (GREEN E SRINIVASAN, 1978); assim, cada tratamento avaliado foi composto pela combinação de todos os três fatores pré-definidos (Tabela de Informação Nutricional, Lista de Ingredientes e Modelo FOP), sendo, portanto, constituído de um nível de cada fator em estudo (Tabela 1).

Planejamento Experimental:

Para o arranjo de tratamentos, foi utilizado o fatorial completo, portanto, todas as combinações possíveis entre os níveis ( $n = 2$ ) dos fatores ( $f = 3$ ) foram estudadas, obtendo-se, assim, oito tratamentos (embalagens) ( $n^f = 2^3 = 8$ ), detalhados na Tabela 1.

Tabela 1 – Rotulagem apresentada nas embalagens avaliadas na ANCFEM

Tratamento (embalagem)	Tabela de Informação Nutricional	Lista de Ingredientes	Modelo FOP
1	Presente	Presente	Semáforo Nutricional
2	Presente	Presente	CAISAN
3	Ausente	Presente	Semáforo Nutricional
4	Ausente	Presente	CAISAN
5	Presente	Ausente	Semáforo Nutricional
6	Presente	Ausente	CAISAN
7	Ausente	Ausente	Semáforo Nutricional
8	Ausente	Ausente	CAISAN

Fonte: Elaboração própria

Avaliação dos Tratamentos (embalagens utilizadas como estímulos)

As embalagens referentes aos oito tratamentos, codificadas com números aleatórios de três dígitos, foram expostas simultaneamente ao consumidor em mesas individuais e com iluminação uniforme. Antes do início da sessão, os consumidores foram orientados a respeito do procedimento das avaliações e solicitados a se comportarem como se estivessem fazendo compras em um supermercado, onde estão expostos diversos produtos ao mesmo tempo que devem ser analisados para tomada de decisão e escolha do que eles iriam comprar.

Foi dado um tempo de 3 min para a observação das embalagens e, ao final deste, foi-lhes solicitado que escrevessem na ficha-resposta (Figura 3) qual dentre as oito embalagens ele escolheria para comprar.

Figura 3- Ficha utilizada para a escolha da embalagem de biscoito para análise por meio da ANCFEM

Nome: _____ Data: _____
Considere que você deseja comprar biscoito. Por favor, escreva no espaço abaixo o código do produto que você compraria.
Código: _____

Fonte: Elaboração própria

Quarenta e oito sessões foram conduzidas, cada uma contando com três consumidores. Em todas as sessões, as embalagens foram apresentadas de acordo com o delineamento experimental proposto por MacFie *et al.* (1989).

Análise dos dados:

A análise dos dados seguiu os procedimentos descritos por Carneiro *et al.* (2018). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa gratuito SAS® Viya (2023).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ANÁLISE CONJUNTA DE FATORES BASEADA EM ESCOLHAS MODIFICADA (ANCFEM)

Os valores do Teste de Razão de Verossimilhança (TRV), considerando-se o modelo completo e os três modelos reduzidos, é apresentado na Tabela 2. Foi observado que os três fatores afetaram significativamente a variabilidade das escolhas das embalagens, de acordo com o modelo ado-

tado, o que indica que os fatores tabela de informação nutricional, lista de ingredientes e modelo FOP influenciam significativamente na avaliação dos consumidores ( $p < 0,05$ ).

Tabela 2. Valores dos testes da razão de verossimilhança para os modelos completo e reduzido.

Tipo de Modelo	Valor Qui-quadrado
Completo	172,70*
Reduzido - Sem o fator Tabela Informação Nutricional	73,14*
Reduzido - Sem o fator Lista de Ingredientes	54,96*
Reduzido - Sem o fator Modelo FOP	44,60*

\*significativo pelo TRV a 5%.

Fonte: Elaboração própria

As estimativas dos coeficientes  $\beta$  e o valor *Hazard Ratio* são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Resumo da análise de estimação dos coeficientes do modelo por máxima verossimilhança.

Fator	Estimativa do Coeficiente ( $\hat{\beta}$ )	Valor <i>Hazard Ratio</i> (HR)
Tabela de Informação Nutricional	1,66007*	5,260
Lista de Ingredientes	1,37761*	3,965
Modelo FOP	1,21302*	3,364

\*significativo ( $p < 0,05$ ) pelo teste de qui-quadrado.

Fonte: Elaboração própria

- 1) Para o fator tabela de informação nutricional: HR = 5,260, estima-se que a probabilidade de escolher o nível “presença da tabela de informação nutricional” foi 5,26 vezes maior do que escolher o nível “ausência da tabela de informação nutricional”.
- 2) Para o fator lista de ingredientes: HR = 3,965, estima-se que a probabilidade de escolher o nível “presença da lista de ingredientes” foi 3,96 vezes maior do que escolher o nível “ausência da lista de ingredientes”.
- 3) Para o fator modelo FOP: HR = 3,364, estima-se que a probabilidade de escolher o nível “modelo FOP semáforo nutricional” foi 3,36 vezes maior do que escolher o nível “modelo FOP CAISAN”.

Portanto, as informações “presença da tabela de informação nutricional”, “presença da lista de ingredientes” e “modelo FOP semáforo nutricional” contribuíram positivamente na escolha dos consumidores.

As probabilidades de escolha para cada tratamento avaliado são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Probabilidades estimadas pela ANCFEM para os oito tratamentos (embalagens)

Tratamento	Tabela de Informação Nutricional	Lista de Ingredientes	Modelo FOP	Probabilidades estimada pela ANCFEM
1	Presente	Presente	Semáforo Nutricional	0,51725
2	Presente	Presente	CAISAN	0,15378
3	Ausente	Presente	Semáforo Nutricional	0,13044
4	Ausente	Presente	CAISAN	0,09834
5	Presente	Ausente	Semáforo Nutricional	0,03878
6	Presente	Ausente	CAISAN	0,02924
7	Ausente	Ausente	Semáforo Nutricional	0,02480
8	Ausente	Ausente	CAISAN	0,00737

Fonte: Elaboração própria

Os resultados, obtidos por meio da ANCFEM, possibilitaram verificar que o Tratamento 1, com as informações “presença da tabela de informação nutricional, presença da lista de ingredientes e o modelo FOP semáforo nutricional”, foi o que apresentou a maior probabilidade estimada de escolha pelos consumidores ( $p = 0,51725$ ), seguido pelos Tratamentos 2 ( $p = 0,15378$ ) e 3 ( $p = 0,13044$ ).

O Tratamento 8, caracterizado por uma embalagem com “ausência da tabela de informação nutricional, ausência da lista de ingredientes e o modelo FOP CAISAN”, obteve a menor probabilidade estimada de escolha, sendo, portanto, o de menor probabilidade de ser comprado pelos consumidores.

De fato, a rotulagem nutricional é toda declaração destinada a informar ao consumidor as propriedades nutricionais do alimento. Assim, a presença da tabela de informação nutricional desempenha um papel de comunicação importante e neste estudo contribuiu positivamente na escolha dos participantes.

Na lista de ingredientes todos os ingredientes devem constar em ordem decrescente e também é uma informação acessada pelo consumidor, para conhecer o produto e decidir pela sua escolha ou não no momento da compra. A presença da lista de ingredientes também teve influência positiva na escolha dos consumidores, confirmando a leitura da composição do alimento e sua preocupação com a saúde.

Apesar das dificuldades de visibilidade e legibilidade da lista de ingredientes e da tabela de informação nutricional apontadas no relatório de análise de impacto da rotulagem nutricional (BRASIL, 2018), a ausência dessas informações nutricionais teve um impacto negativo, o que pode ser observado nas menores probabilidades de escolha dos tratamentos 7 e 8.

O Tratamento 1, com maior probabilidade de escolha, além da presença da tabela de informação nutricional e presença da lista de ingredientes, continha o modelo de rotulagem frontal semá-

foro nutricional. Este modelo de rotulagem frontal, trata-se de um esquema gráfico simples em que são utilizadas as cores verde, vermelho e amarelo, em alusão a um semáforo de trânsito convencional. A cor vermelha indica que a quantidade de um determinado ingrediente é elevada numa porção de 100 g ou 100 mL do produto, a amarela indica teor médio e a verde indica baixo teor da quantidade do referido ingrediente (OLIVEIRA, 2019).

A menor probabilidade de escolha do Tratamento 8 caracterizado por uma embalagem com “ausência da tabela de informação nutricional, ausência da lista de ingredientes e o modelo FOP CAISAN”, evidencia a necessidade de informação nutricional e da composição do produto para orientar o consumidor em suas escolhas. Além disso, o modelo FOP CAISAN, por conter alertas de muita caloria, conter aditivos, muito sódio, gordura e açúcar, reduz a escolha do produto, devido ao *design* e declaração de nutrientes críticos em excesso.

Sant’Anna *et al.* (2022) ao aplicarem ANCFEM, para 250 estudantes de graduação entre 18 e 49 anos de idade, avaliarem as características da embalagem de biscoito salgado com redução de sódio que resultam em maior probabilidade de escolha. Constataram ainda que a primeira interação do consumidor com o alimento ocorre por meio da embalagem, e que então faz-se necessário o desenvolvimento de embalagens simples e claras que facilitem ao consumidor obter as informações necessárias e que contribuam, assim, para que se façam escolhas adequadas.

Dessa forma, a embalagem de biscoito doce integral sabor cacau e cereais indicada como ideal, ou de maior impacto, na escolha do grupo formado pelos 144 consumidores, seria a que contém as informações “presença de tabela nutricional”, “presença da lista de ingredientes” e “modelo FOP Semáforo Nutricional” (tratamento 1).

## EYE TRACKING

### Número de fixações

Refere-se ao número de vezes que os olhos permanecem fixos em uma determinada AOI.

Em relação ao número de fixações, a interação entre os fatores Embalagem e AOI foi significativa ( $p \leq 0,05$ ), portanto, o teste *post-hoc* de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) foi aplicado, o qual permitiu comparar as áreas de interesse por embalagem e as AOI isoladamente, ou seja, entre as duas embalagens (Tabela 5).

Tabela 5. Médias do número de fixações em função do tipo de embalagem e da AOI

Embalagem/Área de Interesse	Modelo FOP	Tabela de Informação Nutricional	Lista de Ingredientes
Tratamento 1	8,23 cA	4,97 b	1,90 a
Tratamento 2	6,61 bA	5,83 b	1,49 a

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaboração própria

Os resultados mostram que para o Tratamento 1, dentre as três áreas de interesse avaliadas, a área Modelo FOP foi a que apresentou o maior número de fixações, apresentando ser uma comunicação eficiente com a população por meio de representações gráficas, com símbolos e cores. Mesmo na presença de outras informações relevantes, como a tabela de informação nutricional e lista de ingredientes, os modelos FOP semáforo Nutricional e CAISAN se destacaram.

Não foi identificada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os modelos Semáforo Nutricional e Modelo de alerta proposto pela CAISAN, portanto, a mesmo interesse visual foi dado a esses dois modelos. Além disso, os avaliadores não deixaram de visualizar a tabela de informação nutricional. Os modelos de rotulagem frontal devem mostrar informações nutricionais de maneira mais fácil e direta aos consumidores, mas a tabela nutricional complementa com informações detalhadas de nutrientes específicos (OSWALD, ADHIKARI & MOHAN, 2022).

O menor número de fixações foi observado nas áreas lista de ingredientes, as quais não diferiram entre si nas duas embalagens ( $p > 0,05$ ), mostrando falta de atenção visual dos consumidores por estas informações.

A técnica de rastreamento ocular para avaliar propostas de rotulagem nutricional e seu entendimento pelo consumidor, é relativamente nova (OSWALD, ADHIKARI & MOHAN 2022). Este método fornece informações objetivas, quantitativas e preditivas sobre as preferências do consumidor (BARBIERATO *et al.*, 2023), o que pode contribuir com orientações para *designers* relacionados à uma rotulagem nutricional mais efetiva, no sentido de orientar aos consumidores para alimentos nutricionalmente mais adequados e alertá-los para os produtos que possuem nutrientes críticos. Diversos autores mostraram o grande impacto que o *design* gráfico no rótulo das embalagens de alimentos causa aos consumidores, sugerindo ser eficaz para comunicar características específicas dos produtos (DELIZA *et al.*, 2016; OLIVEIRA, 2019; OSWALD, MOTOKI, SAITO & ONUMA, 2021; BARBIERATO *et al.*, 2023).

### Duração das fixações:

Refere-se a duração (em segundos) da fixação em uma determinada AOI.

A interação entre os fatores (embalagem e AOI) foi significativa ( $p \leq 0,05$ ) para a duração das fixações, e, portanto, os fatores não foram avaliados separadamente, uma vez que existe uma relação de dependência entre eles. Por meio do teste *post hoc* de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) comparou-se as durações das fixações nas áreas de interesse por embalagem e nas áreas de interesse isoladamente, ou seja, entre as duas embalagens (Tabela 6).

Tabela 6. Médias da duração das fixações em função do tipo de embalagem e da AOI (segundos)

Embalagem/ Área de Interesse	Modelo FOP	Tabela de Informação Nutricional	Lista de Ingredientes
Tratamento 1	4,29 cA	2,01 b	0,79 a
Tratamento 2	3,66 cA	2,48 b	0,64 a

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey 5% de probabilidade.

Fonte: Elaboração própria

Nas embalagens Tratamento 1 e Tratamento 2, a área Modelo FOP apresentou a maior duração das fixações dentre as outras áreas avaliadas, assim como observado em relação ao número de fixações, mostrando a forte comunicação visual desta informação e sua rápida percepção pelos participantes desta pesquisa.

O modelo FOP de alerta proposto pela CAISAN e o modelo FOP Semáforo Nutricional não diferiram estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ), assim estes modelos despertam igualmente a atenção visual dos consumidores.

Foi observado também a menor duração das fixações nas áreas listadas de ingredientes, as quais não diferiram entre si, ( $p > 0,05$ ), nas duas embalagens (Tratamento 1 e Tratamento 2), mostrando uma falta de atenção visual destes consumidores por estas informações.

Neste estudo, a medida dos movimentos oculares dos participantes demonstrou quais informações da rotulagem nutricional afetaram o comportamento de compra do consumidor. Assim, o uso da tecnologia de rastreamento ocular permitiu investigar a atenção visual à rotulagem nutricional durante as compras e como a rotulagem nutricional pode ajudar os consumidores a escolherem

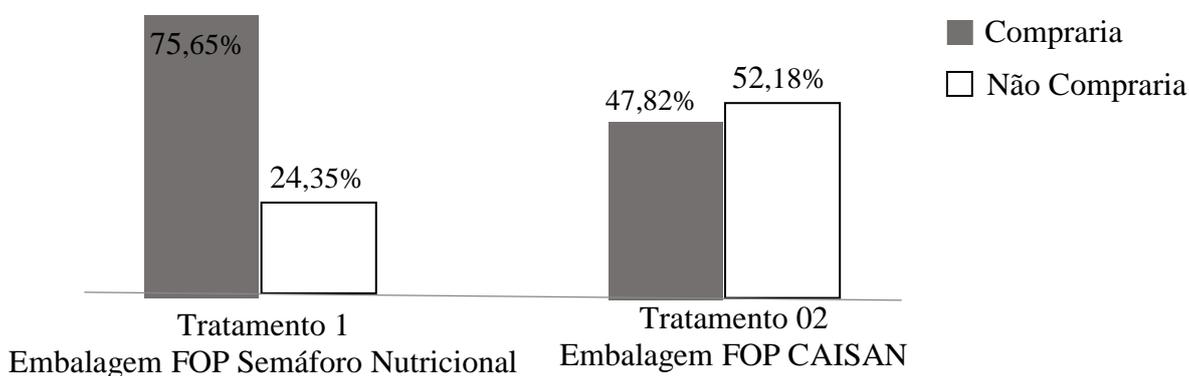
produtos alimentícios adequados. No entanto, esta técnica requer um conhecimento de aplicação e de adaptação do participante ao equipamento e por isso pode ser menos realista em uma simulação de compra.

A ciência sensorial destaca que processamento visual é um elemento cognitivo central. Os consumidores observam visualmente os tipos de alimentos, embalagens, *design* de rótulos, propagandas, prateleiras de supermercados, cardápios de alimentos e outras informações visíveis, e na última década, a ciência sensorial e do consumidor usou o rastreamento ocular para monitorar o comportamento visual dos consumidores (MOTOKI, SAITO & ONUMA, 2021).

Intenção de compra:

Os participantes foram questionados se comprariam ou não as embalagens avaliadas (Figura 4). O Tratamento 1, que compreende a embalagem com o modelo de rotulagem frontal Semáforo Nutricional, foi mais indicada para compra por 75,65% dos participantes, mostrando bom desempenho para auxiliar o consumidor em suas escolhas. Já o Tratamento 2, com a embalagem contendo o modelo de rotulagem frontal de alerta CAISAN, com a informação direta para o excesso de alguns nutrientes, foi o que apresentou maior redução da intenção de compra (52,18%) (Figura 4).

Figura 4. Porcentagem dos participantes e sua intenção de compra para os produtos/embalagens



Fonte: Elaboração própria

De acordo com o estudo de Alcântara, Ares & Deliza (2022), dentre toda a gama de modelos de FOP, as advertências têm se mostrado mais eficientes para aumentar o entendimento e, conseqüentemente, reduzir a percepção de saudabilidade e a intenção de compra de alimentos nutricionalmente inadequados, quando comparados ao modelo semáforo nutricional. Os autores

complementam que esse modelo de rotulagem frontal visa facilitar a identificação de produtos com teor excessivo de açúcar, gordura saturada e sódio.

Comparando os resultados desta pesquisa, da distribuição inconsciente de atenção visual, medida por métricas de rastreamento ocular com as respostas explícitas da ANCFEM, pode-se observar que existem fortes concordâncias, em especial, a embalagem escolhida pela técnica de ANCFEM (tratamento 1), caracterizada pela presença de Tabela de Informação nutricional, presença de lista de ingredientes e modelo FOP Semáforo Nutricional, também obteve a maior intenção de compra quando os participantes tinham os movimentos oculares gravados.

Estes resultados mostram as informações nutricionais que estes consumidores utilizaram no momento de escolha do produto. Este importante conhecimento pode ser aplicado conjuntamente em unidades curriculares e aulas práticas, por exemplo na disciplina de Química, para alunos do ensino médio, proporcionando uma maior interação entre os estudantes e criando um elo importante entre a compreensão da rotulagem nutricional, seu uso para orientar escolhas alimentares adequadas e o combate à obesidade. Além disso, permite entender a importância de gerar dados para estabelecer políticas de informação e comunicação, na perspectiva de vigilância em saúde, que possibilitem contribuições efetivas para a solução dos problemas coletivos (MEDEIROS et al., 2021).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), desenvolveu um manual de orientações sobre a rotulagem nutricional destinado aos consumidores, com o objetivo de ampliar o seu conhecimento sobre os alimentos e auxiliá-los nas escolhas alimentares mais saudáveis. Entretanto, este importante instrumento não atinge uma divulgação abrangente. Assim, reitera-se o essencial papel da escola como meio de acesso às estas informações, despertando a curiosidade e promovendo experimentações na construção de hábitos alimentares saudáveis para os alunos.

A interpretação da rotulagem nutricional, como forma de contextualizar o ensino de Química, no 1º ano do ensino médio, em uma escola pública de Urbano Santos - MA, foi realizada através da leitura e interpretação de rótulos de bebidas não alcoólicas. Os resultados mostraram que antes da aplicação da aula contextualizada e da oficina temática, a maioria dos alunos (54%) não sabiam que nos rótulos dos alimentos é possível observar a quantidade de substâncias químicas consumidas, enquanto 9% nunca tinha associado a química com alimentos. O autor destacou que os alunos demonstraram maior interesse em ler e interpretar os rótulos de alimentos comercializados após estas atividades. Concluiu sua pesquisa, mostrando que dentro do atual cenário do ensino médio brasileiro, essa temática se apresenta como uma possibilidade de aplicação real dos conteúdos de Química, adquirindo resultados positivos na perspectiva de um ensino diferente do tradicional (SILVA, 2022).

Em um outro estudo piloto, uma instituição de ensino de formação técnica de Natal-RN, analisou uma medida de intervenção relativa à rotulagem nutricional, com 118 estudantes do ensino

médio, com idade mínima de 18 anos, que teve como atividades uma exposição dialogada de orientação nutricional e acesso a um folder. Ao final, os alunos responderam a um questionário. Os autores concluíram que, os estudantes desejavam que fossem mantidas as medidas de intervenção que viabilizem a efetividade da rotulagem nutricional como instrumento na educação nutricional (SOUZA, LIMA & ALVES, 2014).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados sugerem que as metodologias ANCFEM e rastreamento ocular são eficientes para o estudo da rotulagem nutricional e permitiram concluir que a embalagem de biscoito doce integral sabor cacau e cereais, caracterizada pela presença de Tabela de Informação nutricional, presença de Lista de ingredientes e modelo FOP Semáforo Nutricional, contém as AOI que obtiveram a maior atenção visual e seria a de maior probabilidade de escolha para o grupo de consumidores participantes deste estudo. A ANCFEM demonstrou ser uma técnica mais realista das condições de compra do consumidor comparado ao rastreamento ocular, além de fornecer as estimativas das probabilidades de escolha para todas as embalagens e as razões de probabilidade de cada uma, resultados inferenciais de interesse.

As técnicas empregadas nesta pesquisa mostraram as informações nutricionais que capturam a atenção visual e que o consumidor quer presente ao escolher a embalagem de biscoito utilizada neste estudo. Estes resultados aprimoram o conhecimento sobre o comportamento do consumidor e configuram-se como estratégias fundamentais para o desenvolvimento de uma educação nutricional eficiente e que estimule ao consumo de produtos mais saudáveis.

Temos na escola o ambiente principal para compartilhar novos saberes e ser protagonista em ações que busquem levar o conhecimento sobre a rotulagem nutricional dos alimentos e sua essencial aplicação, contribuindo para escolhas alimentares adequadas às necessidades individuais e prevenção da obesidade. Desta forma, esta pesquisa se mostrou importante ao avaliar o impacto da rotulagem nutricional, reforçando a inclusão de informações simples e acessíveis nos rótulos de alimentos. Evidencia-se ainda, a necessidade de um incentivo da comunidade acadêmica, em tornar a rotulagem das informações nutricionais, uma temática frequente nas escolas brasileiras, para transformar este conhecimento em uma ferramenta efetiva para auxiliar nas escolhas alimentares mais saudáveis. Estudos posteriores, que avaliem novas propostas educativas com rótulos nutricionais de alimentos, devem ser realizados no ambiente escolar, de modo a despertar o interesse dos alunos ao tema e a adesão a um estilo de vida mais saudável.

## REFERÊNCIAS

ALCANTARA, M.; ARES, G. AND DELIZA, R. (2022) How Do Nutritional Warnings Work on Commercial Products? Results From a Hypothetical Choice Experiment. **Front. Nutr.** 9:921515. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.921515>

ASL SOFTWARE TECHNOLOGIES. **ASL**. 2006. Disponível em: <https://www.asl.org> Acesso em: 10 nov. 2023.

BANDEIRA, L. M.; PEDROSO, J.; TORAL, N. .; GUBERT, M. B. Performance and perception on front-of-package nutritional labeling models in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 55, p. 19, 2021. DOI: 10.11606/s1518-8787.2021055002395. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/185587>. Acesso em: 22 abr. 2023.

BARBIERATO, E.; BERTI, D.; RANFAGNI, S.; HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, L. AND BERNETTI, I. (2023), "Wine label design proposals: an eye-tracking study to analyze consumers' visual attention and preferences", **International Journal of Wine Business Research**, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IJWBR-06-2022-0021>

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/219401/> Acesso: 2 mar. 2023.

CARNEIRO, J. D. S.; SILVA, C. H. O.; DELLA LUCIA, S. M; MINIM, V. P. R. Análise conjunta de fatores. In: MINIM, V. P. R. (Ed.). **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 4ª ed. Viçosa: Editora UFV, cap. 8, p. 191-242, 2018.

COREL CORPORATION. **Corel Draw 9.0 Version**. 2019. Disponível em: <https://www.coreldraw.com> Acesso em: 07 mai. 2019.

DELIZA, R.; OLIVEIRA, D. C. R.; ROSENTHAL, A.; WALTER, E. H. M.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Eye-tracking e Associação de Palavras para Avaliar a Atenção do Consumidor em Relação à Rotulagem de Alimentos Funcionais. **Embrapa Agroindústria de Alimentos Rio de Janeiro**, 15 p., 2016. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1064081>

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A.; SILVA, R. C. S. N. Análise conjunta de fatores baseada em escolhas no estudo da embalagem de iogurte light sabor morango. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, p. 11-18, 2011. <http://dx.doi.org/10.4260/BJFT201114E000102>

GREEN, P. E.; SRINIVASAN, V. Conjoint analysis in consumer research: issues and outlook. **Journal of Consumer Research**, Madison, v. 5, p. 103-123, 1978. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055002395>

INSTITUTO SAS Inc. **SAS Viya**. 2023. Disponível em: [https://www.sas.com/pt\\_br/software/viya-for-learners.html](https://www.sas.com/pt_br/software/viya-for-learners.html) Acesso em: 20 maio 2023.

KLAIB, A. F.; ALSREHIN, N. O., MELHEM, W. Y. ; BASHTAWI, H. O. ; MAGABLEH A. A. Eye tracking algorithms, techniques, tools, and applications with an emphasis on machine learning

and Internet of Things technologies. **Expert Systems with Applications**, Volume 166, 2021, 114037, ISSN 0957-4174, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114037>.

LIMA FILHO, T.; DELLA LUCIA, S.M.; LIMA, R.M., MINIM, V.P.R. (2015). Conjoint analysis as a tool to identify improvements in the packaging for irradiated strawberries. **Food Research International**. 72, 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.03.023>

MacFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, Hoboken, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>

MEDEIROS, M. S. de .; BORGES, L. .; FILHO, J. E. T. .; LUCENA, R. C. B. de . Limites e contradições do uso de tecnologias digitais em saúde no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. **Serviço Social e Saúde**, Campinas, SP, v. 20, n. 00, p. e021002, 2021. DOI:10.20396/sss.v20i00.8665391. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/sss/article/view/8665391>. Acesso em: 1 nov. 2023.

MENDES, A. **Um estudo de método não paramétrico de kohli aplicado a conjoint analyses**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciencia e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa - MG, 2011. Acessado em 22 agosto 2023. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/>

MEYERDING, S. & MERZ N. 2018. Consumer Preferences for Organic Labels in Germany Using the Example of Apples – Combining Choice-Based Conjoint Analysis and Eye-Tracking Measurements, **Journal of Cleaner Production**, Vol.181 (2018), pp. 772-783. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.235>.

MINIM, V. P. R. (2ªEd). (2023) **Análise sensorial descritiva** - Viçosa: Editora UFV.

MOTOKI K, SAITO T, ONUMA T. Eye-tracking research on sensory and consumer science: A review, pitfalls and future directions. **Food Res Int**. 2021 Jul;145:110389. doi: 10.1016/j.foodres.2021.110389.

OLIVEIRA, A. J. **Rotulagem nutricional frontal: estudo da percepção visual e da capacidade informativa**. 2019. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2019. Acessado em 22 agosto 2023. Disponível em: <https://locus.ufv.br/handle/123456789/29968>

OSWALD, C.; ADHIKARI, K.; MOHAN, A. Effect of front-of-package labels on consumer product evaluation and preferences. **Curr Res Food Sci**. 2022 Jan 5;5:131-140. doi: 10.1016/j.crfs.2021.12.016.

PAIXÃO, J. A.; CONDÉ, A. F.; ROCHA, M. T. S. O papel da escola e da educação física no controle do sobrepeso e obesidade juvenil: análise comparativa entre as percepções de acadêmicos, professores da educação básica e do ensino superior. **Revista Ponto de Vista**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 01–19, 2023. DOI: 10.47328/rpv.v12i1.15408. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/15408>. Acesso em: 1 nov. 2023.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/> Acesso em: 01 maio 2023.

SANT'ANNA, L. J., ARAÚJO, C. I. A., DE PAULA, M. C., DA MOREIRA, E. D. S., DELLA LUCIA, S. M., & LIMA FILHO, T. (2022). How to inform about sodium reduction on food labels? *Journal of Sensory Studies*, 37( 5), e12768. <https://doi.org/10.1111/joss.12768>

SILVA, K. M. S. **A interpretação da rotulagem nutricional como forma de contextualizar o ensino de química no 1º ano do ensino médio em uma escola pública de Urbano Santos - MA.** 2022. Monografia (graduação) Curso de Química. Universidade Federal do Maranhão. São Luís. Acessado em 08 abril 2024. Disponível em: <https://rosario.ufma.br/jspui/handle/123456789/6420>.

SOUZA, S. M. F. C.; LIMA, K. C.; ALVES, M. S. C. F. **A rotulagem nutricional para escolhas alimentares mais saudáveis: estudo de intervenção, Natal – RN.** *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, vol. 2, núm. 1, fevereiro - 2014, pp. 64-68. Instituto Nacional de Controle e Qualidade em Saúde. DOI:10.3395/vd.v2i1.102. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570561859003>. Acesso em: 07 abril 2024.

TIRADENTES, L. Geografia dos Esportes: apontamentos para o ensino médio. *Revista Ponto de Vista*, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 20–36, 2020. DOI: 10.47328/rpv.v9i02.10435. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/10435>. Acesso em: 1 nov. 2023.