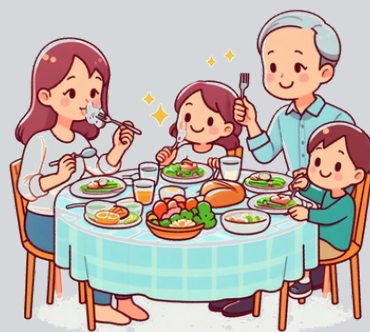
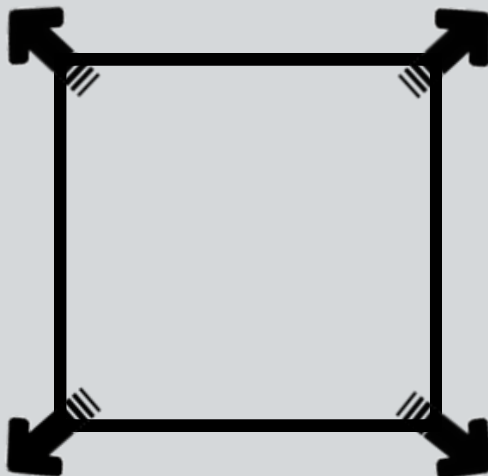
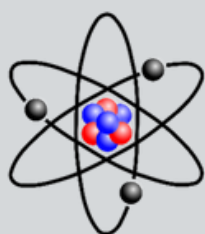


GUIA DIDÁTICO DO MÉTODO DA QUADRANGULAÇÃO



Luana Ehle Joras
Tatiana Emanuelli
Caroline Sefrin Speroni
Maria Rosa Chitolina Schetinger

INSTITUIÇÃO:

Associação Internacional de Pesquisa na Graduação em Pedagogia – AINPGP

DIRETORIA

Prof. Dr. Marcelo Pustilnik Vieira - UFSM (Presidente)
Acad. Kaliene Batista Ferreira - URCA (Vice-Presidente)
Profa. Maria Luzirene Oliveira do Nascimento EB/CE (Primeiro Secretário)
Acad. Romário Cícero da Silva Abreu - UFCG (Suplente de Secretário)
Profª. Drª. Francicleide Cesário de Oliveira - UERN (Primeira Tesoureira)
Profa. Dra. Disneylandia Maria Ribeiro - UERN (Segunda Tesoureira)

CONSELHO EDITORIAL (NACIONAL E INTERNACIONAL)

Prof. Dr. Afonso Welliton de Sousa Nascimento (UFPA)
Prof. Dr. Allan Solano Souza (UERN)
Prof. Dr. Alexandre Augusto Cals de Souza (UFPA)
Prof. Dr. Benedito Gonçalves Eugênio (UESB)
Prof. Dr. Bertulino José de Souza (UERN)
Profa. Dra. Ciclene Alves da Silva (UERN)
Profa. Dra. Cristiane Maria Nepomuceno (UEPB)
Profa. Dra. Diana Paula de Souza Rego Pinto Carvalho (UERN)
Prof. Dr. Eduardo Jorge Lopes da Silva (UFPB)
Prof. Dr. Ernando Arraias Junior (UFERSA)
Prof. Dr. Fernando Gil Villa (USAL y ABS-USAL/Espanha)
Profa. Dra. Franselma Fernandes de Figueirêdo (UFERSA)
Profa. Dra. Francicleide Batista de Almeida Vieira (UFRN)
Prof. Dr. Gianni Mendes Ribeiro (UERN)
Prof. Dr. Gilton Sampaio de Souza (UERN/FAPERJ)
Prof. Dr. Glaydson Francisco Barros de Oliveira (UFERSA)
Profa. Dra. Kássia Mota de Sousa (UFCG)
Profa. Dra. Maria da Paz Cavalcante (UERN)
Profa. Dra. Maria Eliete de Queiroz (UERN)
Profa. Dra. Ivana de Oliveira Gomes e Silva (UFPA)
Prof. Dr. Ivanildo Oliveira dos Santos (UERN)
Prof. Dr. José Amiraldo Alves da Silva (UFCG)
Profa. Dra. Lidiane de Moraes Diógenes Bezerra (UERN)
Prof. Me. Luís Filipe Rodrigues (Universidade de Santiago/Cabo Verde)
Prof. Dr. Luís Tomás Domingos (Moçambique/UNILAB/Brasil)
Prof. Dr. Marcelo Vieira Pustilnik (UFSM)
Profa. Dra. Maria do Socorro Maia F. Barbosa (UERN)
Prof. Dr. Miguel Henrique da Cunha Filho (UERN)
Profa. Dra. Racquel Valério Martins (ABS-USAL/Espanha)
Prof. Dr. Renato Alves Vieira de Melo (ABS-USAL/ Espanha)
Prof. Dr. Rosalvo Nobre Carneiro (UERN)
Profa. Dra. Sandra Meza Fernández (Universidade do Chile/Chile)
Profa. Dra. Soraya Maria Barros de Almeida Brandão (UEPB)
Profa. Dra. Simone Cabral Marinho dos Santos (UERN)

A compilação de responsabilidade assumida pelos autores foi validada pelo processo de revisão fechada por pares, ou seja, os manuscritos científicos passaram pelo crivo avaliativo do CONSELHO EDITORIAL, a fim de garantir a credibilidade da produção, já que a AINPGP, por seu comprometimento com os conteúdos da ciência, toma por preceito ético o atendimento das normas para publicação determinadas pela CAPES.

Copyright da obra é dos autores
Copyright dessa edição: Edições AINPGP

www.ainpgp.org
email: contato@ainpgp.org

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G943

Guia didático do método da quadrangulação [recurso eletrônico]. /
Organização de Luana Ehle Joras, Tatiana Emanuelli, Caroline Sefrin Speroni e Maria
Rosa Chitolina Schetinger. Santa Maria/RS: Edições AINPGP, 2024.
16p.

ISBN: 978-65-87527-35-2

DOI: <https://doi.org/10.57242/AeBook00009>

1. Educação alimentar. 2. Nutrição. 3. Ensino de ciências. 4. Método da
quadrangulação. I. Joras, Luana Ehle. II. Emanuelli, Tatiana. III. Sperni, Caroline Sefrin.
IV. Schetinger. Maria Rosa Chitolina. Título.

Bibliotecária: Francismeiry Gomes de Oliveira CRB 15/869

A publicação deste livro, em formato de e-book, contou com o apoio da Edições AINPGP de incentivo à publicação de trabalhos acadêmicos da Associação Internacional de Pesquisa na Graduação em Pedagogia (AINPGP). A AINPGP tem como objetivo estimular a produção do saber, através da difusão e utilização de resultados de pesquisas realizadas no campo da educação e áreas afins, mediante negociações e intercâmbios com educadores/as, comunidades e instituições interessadas. Faz parte das ações voltadas ao incentivo da produção do conhecimento na graduação e pós-graduação, planejadas pela AINPGP.

ORGANIZADORES

Conteúdo:

Luana Ehle Joras

Diagramação:

Design do Guia Criado com o Aplicativo Canva

Licença do guia:

Este trabalho está licenciado sob CC BY-NC-SA 4.0. Para visualizar uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Revisão:

Tatiana Emanuelli

Caroline Sefrin Speroni

Maria Rosa Chitolina Schetinger

Desenvolvido por:

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE)

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
(PPgECi)

Santa Maria, RS
2023

SOBRE OS ORGANIZADORES

Luana Ehle Joras

Possui graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura Plena pela Universidade Federal de Santa Maria (2017), Mestrado em Educação em Ciências (PPgECi) na mesma instituição (2020). Atualmente é aluna de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPgECi/UFSM) e atua como professora no componente curricular de Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) pela Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4524254015914682>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0596-8139>

Tatiana Emanuelli

Possui graduação em Farmácia - Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (1994), mestrado em Ciências Biológicas (Bioquímica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1996) e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000). É professora da Universidade Federal de Santa Maria desde 1997, onde ocupa o cargo de professora titular desde março de 2016. Atualmente é Pró-Reitora Adjunta de Pós-Graduação e Pesquisa e Coordenadora de Pós-Graduação da UFSM (2022). É bolsista de Produtividade em pesquisa 1B do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2165391096880394>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0168-3416>

Caroline Sefrin Speroni

Possui graduação em Química Licenciatura (2013) e Tecnologia em Alimentos (2022) pela Universidade Federal de Santa Maria, Mestrado (2015) e Doutorado (2019) em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (PPGCTA/UFSM) na mesma instituição. Possui Especialização em Ciência dos Alimentos (2015) - área de concentração Tecnologia de Frutas e Hortaliças pela Universidade Federal de Pelotas. Atualmente é professora Adjunta na Universidade Federal do Pampa (Unipampa), lotada no campus Uruguaiana/RS, atuando nos cursos de Farmácia e Licenciatura em Ciências da Natureza.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7354630137310436>

ORCID: <http://lattes.cnpq.br/0000-0002-5263-2099>

Maria Rosa Chitolina Schetinger

Possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1988), mestrado em Ciências Biológicas (Bioquímica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1991), doutorado em Ciências (Bioquímica) pela Universidade Federal do Paraná (1996) e pós-doutorado no Albert Einstein College of Medicine/USA (2015). É professora titular da Universidade Federal de Santa Maria e possui bolsa em produtividade em pesquisa nível 1A do CNPq.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4401319386725357>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5240-8935>

SOBRE O GUIA DIDÁTICO

Este material foi elaborado como resultado da minha pesquisa de doutorado, na qual adaptei o **Método da Quadrangulação** para abordar o tema da **Educação Alimentar e Nutricional** no contexto do **Ensino de Ciências**.

É importante mencionar que o método foi originalmente desenvolvido durante minha dissertação de mestrado, na qual explorei as transformações físicas e químicas da matéria.

Segundo a **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, é responsabilidade dos sistemas e redes de ensino, assim como das escolas, incluir temas contemporâneos, como a **educação alimentar e nutricional** (conforme a Lei nº 11.947/2009), preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, 2018).

Dentre as **habilidades** sugeridas na **BNCC** de 2018 para a disciplina de Ciências no ensino fundamental, destacam-se no **9º ano**:

(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.

(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

Objetivo e público-alvo

Este guia foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar professores da área de Ciências da Natureza do ensino fundamental anos finais, especificamente com alunos do 9º ano.

SUMÁRIO

6

O que é Quadrangulação?

7

Como trabalhar com o Método da Quadrangulação:

12

Modelo para imprimir

13

Referências

O QUE É QUADRANGULAÇÃO?

O Método de Quadrangulação integra quatro níveis de representação da matéria no ensino de Ciências, a saber: o **macroscópico**, o **microscópico**, o **simbólico**, conforme Johnstone (1991, 2000), além de um quarto nível denominado **características** (Joras, 2020). Este último nível considera as experiências pessoais dos alunos como um componente fundamental na construção do conhecimento científico.

(por exemplo, elétrons, átomos, moléculas, íons, estruturas).

Pergunta norteadora:

“Como explicar o que não posso visualizar?”

Microscópico

(invisível a olho nu)

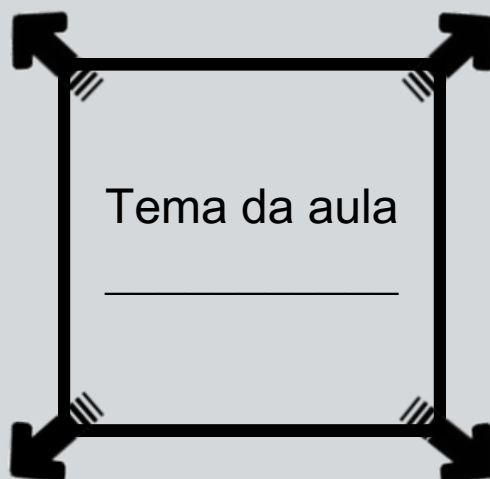
(por exemplo, experimentos, observações, o que pode ser visto, tocado e cheirado).

Pergunta norteadora:

“O que posso observar?”

Macroscópico

(visível a olho nu)



Simbólico

(símbolos)

(por exemplo, símbolos, fórmula estrutural, equações químicas, manipulação matemática, gráficos, etc.).

Pergunta norteadora:

“Como posso expressar aquilo que não consigo ver?”

Características

(saberes cotidianos)

(por exemplo, cor, sabor, tamanho e forma, funções, aplicação e utilidade).

Pergunta norteadora:

“Como relacionar o conhecimento do dia a dia com o conhecimento científico?”

Acredita-se que o Método da Quadrangulação pode colaborar com a educação alimentar e nutricional no ensino de ciências. Esta abordagem é uma proposta metodológica que correlaciona e conecta quatro níveis de representação para promover a compreensão das Ciências Naturais.

COMO TRABALHAR COM O MÉTODO DA QUADRANGULAÇÃO:

Dinâmica da atividade

1. Distribua uma cópia impressa das instruções do Método da Quadrangulação a cada aluno (download pág. 12);
2. Forneça a cada estudante uma folha adaptada para acompanhar as informações durante as aulas (download pág. 12);
3. Utilize o quadro escolar para desenhar o modelo do Método da Quadrangulação;
4. Guie as atividades seguindo o modelo apresentado;
5. Realize atividades práticas envolvendo toda a turma;
6. Encoraje a participação ativa dos alunos.



Microscópico

(invisível a olho nu)

A laranja possui **substâncias nutritivas.**

Macroscópico

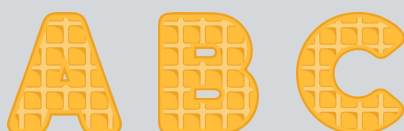
(visível a olho nu)



Simbólico

(símbolos)

Vitaminas:



Características

(saberes cotidianos)

- **Cor:** cor quente (laranja);
- **Sabor:** levemente ácido ao doce;
- **Tamanho:** varia entre 6 e 10 centímetros;
- **Forma:** geralmente redonda ou esférica;
- **Funções:** protege os olhos, coração, melhora a digestão, previne gripes e resfriados, etc.
- **Aplicação:** fruta cítrica amplamente utilizada na culinária, como sucos, bolos, saladas, etc.
- **Utilidade:** contribui para o comércio interno e externo de laranja e de suco.

Tema da Aula: *Princípios de nutrição: os nutrientes*

- *Inorgânicos* - água e sais minerais
- *Orgânicos* - carboidratos, lipídeos, proteínas e vitaminas



Microscópico
(invisível a olho nu)

Macroscópico
(visível a olho nu)



Simbólico
(símbolos)

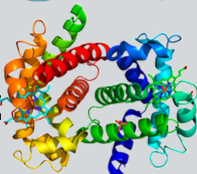
Características
(saberes cotidianos)

Água: 

Sais minerais: Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Flúor (F), Magnésio (Mg), Sódio (Na), etc.

Carboidratos: São formados por Carbono (C), Hidrogênio (H) e Oxigênio (O).

Lipídeos: 

Proteínas: 

Vitaminas: A, D, C, B12, etc.

- A água é conhecida como **Solvente Universal**;
- Os carboidratos e lipídeos são **nutrientes energéticos**;
- As proteínas são **nutrientes construtores**;
- As vitaminas e os sais minerais são considerados **nutrientes reguladores**;
- Os carboidratos e os lipídeos são fontes de energia;
- As proteínas são a matéria-prima para a estrutura e funcionamento das células;
- As vitaminas e os sais minerais são **nutrientes essenciais**.

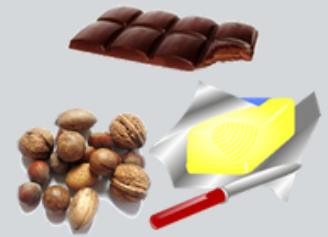
Tema da Aula: *Alimentos energéticos*

São normalmente formados por **carboidratos** e **lipídeos**.

Carboidratos



Lipídeos



Microscópico
(invisível a olho nu)

Macroscópico
(visível a olho nu)

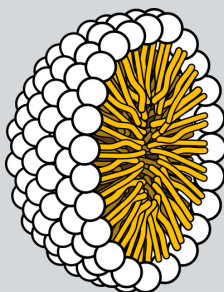


Simbólico
(símbolos)

Características
(saberes cotidianos)

Carboidratos: São formados por Carbono (**C**), Hidrogênio (**H**) e Oxigênio (**O**).

Lipídeos: ex. camada lipídica.



Auxiliam em **processos metabólicos** como:

- Digestão;
- Absorção dos nutrientes;
- Sono;
- Produção de moléculas;
- Regulação do metabolismo;
- Homeostase energética.

Fornecem **energia necessária** para atividades como:

- Respirar;
- Correr;
- Brincar;
- Trabalhar; etc.

Tema da Aula: *Alimentos construtores*

São os alimentos que mais fornecem **proteínas** para o nosso corpo.

Proteína vegetal



Proteína animal



Microscópico

(invisível a olho nu)

Macroscópico

(visível a olho nu)

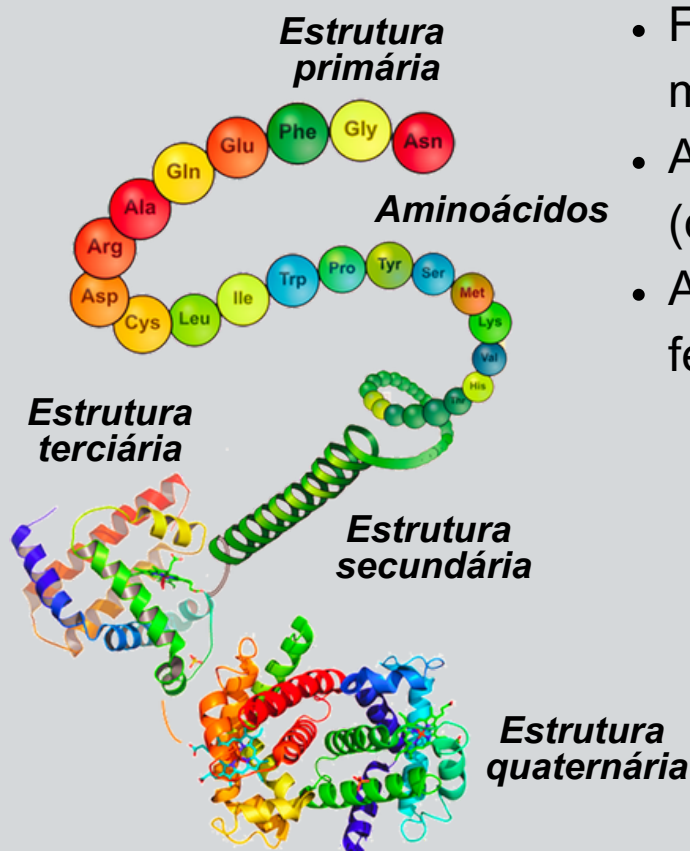


Simbólico

(símbolos)

Características

(saberes cotidianos)



- Fortalecem e regeneram tecidos musculares;
- Atuam no **sistema imunológico** (defesa);
- Auxiliam na **cicatrização** de ferimentos, etc.

Tema da Aula: *Alimentos reguladores*

São alimentos ricos em **água, sais minerais, vitaminas e fibras.**

Água



Sais minerais



Vitaminas



Fibras



Microscópico

(invisível a olho nu)

Macroscópico

(visível a olho nu)



Simbólico

(símbolos)

Características

(saberes cotidianos)

Água: 

Sais minerais: (Ca), (Fe), (Mg), (P), (K), (Na), (I), (Zn), (Se), (F).

Vitaminas: A, B1, B2, B5, B6, B7, B9, B12, K, E, C, D.

Fibras:

- Regulam e controlam as funções do organismo;
- Atuam no **sistema imunológico** (defesa);
- Facilitam a **digestão**, etc.



Observação:

É importante salientar que os sais minerais não são os elementos químicos em si, mas sim substâncias que contêm esses elementos em sua composição.

Modelo para imprimir

INSTRUÇÕES DO MÉTODO DA QUADRANGULAÇÃO

(por exemplo, elétrons, átomos, moléculas, íons, estruturas).

Pergunta norteadora:

“Como explicar o que não posso visualizar?”

Microscópico
(invisível a olho nu)

(por exemplo, experimentos, observações, o que pode ser visto, tocado e cheirado).

Pergunta norteadora:

“O que posso observar?”

Macroscópico
(visível a olho nu)

Simbólico
(símbolos)

(por exemplo, símbolos, fórmula estrutural, equações químicas, manipulação matemática, gráficos, etc.).

Pergunta norteadora:

“Como posso expressar aquilo que não consigo ver?”

Características
(saberes cotidianos)

(por exemplo, cor, sabor, tamanho e forma, funções, aplicação e utilidade).

Pergunta norteadora:

“Como relacionar o conhecimento do dia a dia com o conhecimento científico?”

Tema da aula

Nome: _____

Turma: _____

Microscópico
(invisível a olho nu)

Macroscópico
(visível a olho nu)

Tema da aula

Simbólico
(símbolos)

Características
(saberes cotidianos)

ATENÇÃO

Para aplicar o Método da Quadrangulação com seus alunos, você pode fazer o download do modelo no seguinte link:

https://drive.google.com/file/d/11k_pN4M8yU-djHzD-VpZquDXF8oZ9kmj/view?usp=sharing

• Ou através do QR Code:



Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.

CANVA. **Crie seu design**. [S.l.: s.n.], 2023. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 17 set. 2023.

JOHNSTONE, A. H. TEACHING OF CHEMISTRY - LOGICAL OR PSYCHOLOGICAL? **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, Glasgow, v. 1, n. 1, p. 9-15, 2000.

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. **Journal of Computer Assisted Learning**, Glasgow, v. 7, n. 2, p. 75-83, 1991.

JORAS, L. E. **O processo da quadrangulação: uma nova perspectiva metodológica no ensino de ciências**. 2020. 80 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/22507>

INFORMAÇÕES CONFIÁVEIS SOBRE ALIMENTAÇÃO ESTÃO DISPONÍVEIS NOS LINKS ABAIXO:

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Jornada de Educação Alimentar e Nutricional: Melhores Relatos da Educação Infantil e Ensino Fundamental I e II**. 4. ed. Brasília, DF: MEC/FNDE, 2023. 152 p.

<https://www.fnde.gov.br/phocadownload/JornadaQuartaEdicaoDigital.pdf>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília, DF, 2014.

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Princípios e práticas para educação alimentar e nutricional**. Brasília, DF: MDS, 2018.

http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2018/08/CADERNO_EAN_semmarca.pdf



luanaehlejas@gmail.com

ISBN: 978-65-87527-35-2

CBL



9 786587 527352

