

Teores de vitamina C em alimentos destinados a lactentes e crianças jovens: serão adequados?

Mafalda Alexandra Silva

Tânia Gonçalves Albuquerque, M. Beatriz P.P. Oliveira, Helena Soares Costa

Encontros DAN

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.

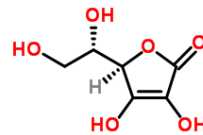
Lisboa, 8 de setembro de 2017



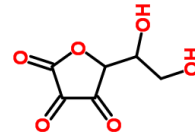
Vitamina C

- Vitamina hidrossolúvel
- Apresenta duas formas biologicamente ativas

– Ácido ascórbico



– Ácido desidroascórbico



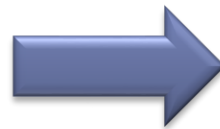
- Principais funções: importante componente estrutural dos vasos sanguíneos, tendões, ligamentos e ossos; síntese de colagénio

Vitamina C

- Aditivo alimentar, estabilizador e antioxidante
- Muito instável e facilmente oxidável
- Principal fonte: frutas e hortícolas presentes na alimentação



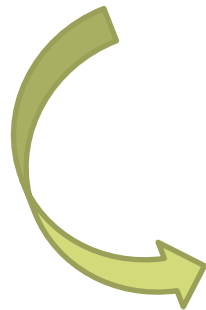
Défice na ingestão
de vitamina C



ESCORBUTO

Vitamina C

- Crianças até 6 meses não consomem alimentos naturalmente ricos em vitamina C
- Principal fonte: leite materno
- Amamentação não é possível



Fórmulas infantis

Fórmulas Infantis

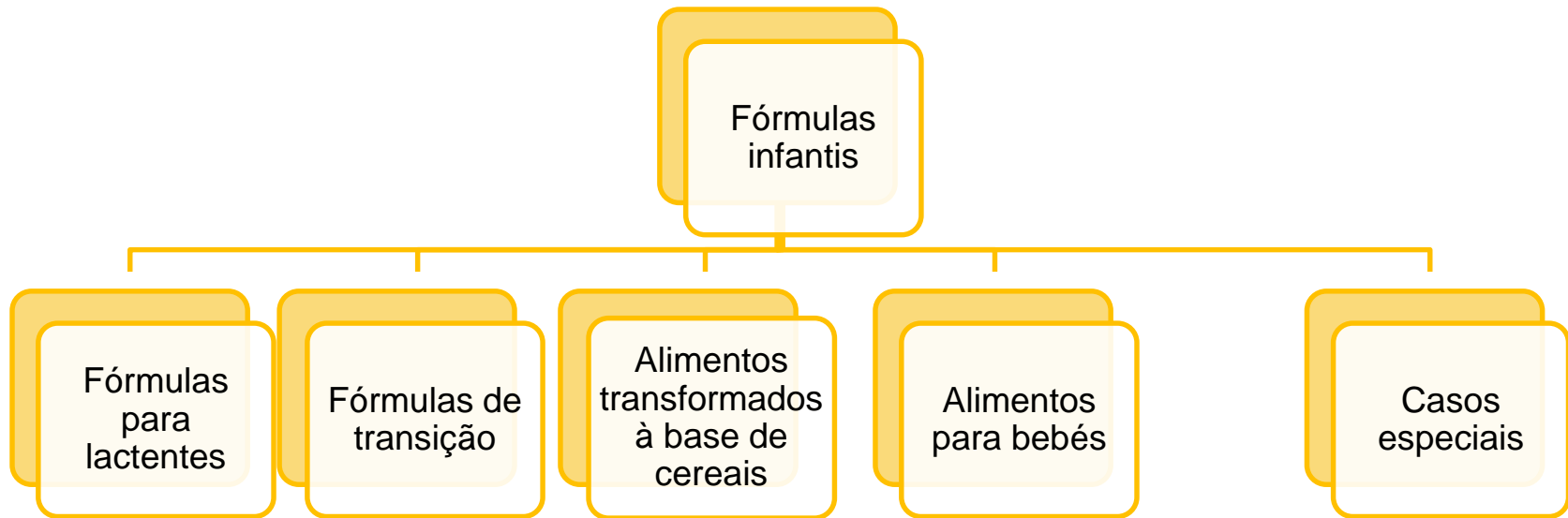
Regulamento Delegado (UE) 2016/127 da Comissão de 25 de setembro de 2015

“...únicos géneros alimentícios transformados que satisfazem integralmente as necessidades nutritivas dos lactentes durante os primeiros meses de vida até à introdução de uma alimentação complementar adequada.”



<https://pt.depositphotos.com/52455589/stock-photo-powdered-milk.html>
https://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/982322/192589721/stock-photo-sedan-france-july-market-aisle-filled-with-powdered-baby-milk-formula-a-commercial-baby-192589721.jpg

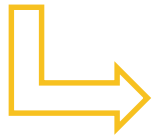
Fórmulas Infantis



Regulamento (UE) nº 609/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de junho de 2013

Fórmulas Infantis

Fórmulas para lactentes



Alimentos destinados a lactentes durante os primeiros meses de vida e que satisfazem os requisitos nutricionais desses lactentes até à introdução de alimentação complementar adequada

Fórmulas de transição



Alimentos destinados a lactentes quando é introduzida uma alimentação complementar adequada, que constituem o componente líquido principal de um regime alimentar progressivamente diversificado desses lactentes

Regulamento (UE) nº 609/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de junho de 2013

Fórmulas Infantis

Alimentos transformados à base de cereais



Destinados a satisfazer as necessidades de lactentes saudáveis aquando do seu desmame e de crianças pequenas saudáveis como suplemento do seu regime alimentar

Alimentos para bebés



Destinados a satisfazer as necessidades de lactentes saudáveis aquando do seu desmame e de crianças pequenas saudáveis como suplemento do seu regime alimentar excluindo alimentos transformados à base de cereais e bebidas lácteas e produtos destinados a crianças pequenas

Regulamento (UE) nº 609/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de junho de 2013

Fórmulas Infantis

Casos Especiais



Alimentos para fins medicinais específicos – alimentos especialmente transformados ou compostos e destinados a satisfazer os requisitos nutricionais de pacientes



Substitutos integrais da dieta para controlo do peso – alimentos de composição especial destinados a serem utilizados em dietas de restrição calórica para redução de peso

Regulamento (UE) nº 609/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de junho de 2013

Doses recomendadas de vitamina C

European Food Safety
Authority (EFSA)

20 mg/dia para
lactentes dos 0 a <12
meses

Food and Nutrition
Board, Institute of
Medicine

40 mg/dia - lactentes
dos 0 a 6 meses
50 mg/dia - lactentes
dos 6 a 12 meses

Legislação

L 404/26

PT

Jornal Oficial da União Europeia

30.12.2006

REGULAMENTO (CE) N.º 1925/ 2006 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO
de 20 de Dezembro de 2006
relativo à adição de vitaminas, minerais e determinadas outras substâncias aos alimentos

Formas de
vitamina C
adicionadas



- ácido L-ascórbico
- L-ascorbato de sódio
- L-ascorbato de cálcio
- L-ascorbato de potássio
- 6-palmitato de L-ascorbilo

Legislação

- Limites mínimo e máximo

30.12.2006 PT Jornal Oficial da União Europeia L 401/1

I
(Actos cuja publicação é uma condição da sua aplicabilidade)

DIRECTIVA 2006/141/CE DA COMISSÃO
de 22 de Dezembro de 2006
relativa às fórmulas para lactentes e fórmulas de transição e que altera a Directiva 1999/21/CE
(Texto relevante para efeitos do EEE)

Limite mínimo

→ 10 mg/100 kcal

Limite máximo

→ 30 mg/100 kcal

Legislação

- Limites mínimo e máximo

2.2.2016 PT Jornal Oficial da União Europeia L 25/1

Aplicável a partir de fevereiro de 2021

REGULAMENTO DELEGADO (UE) 2016/127 DA COMISSÃO
de 25 de setembro de 2015

que completa o Regulamento (UE) n.º 609/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito aos requisitos específicos em matéria de composição e informação aplicáveis às fórmulas para lactentes e fórmulas de transição e no que diz respeito aos requisitos em matéria de informação sobre a alimentação de lactentes e crianças pequenas

Limite mínimo



4 mg/100 kcal

Limite máximo



30 mg/100 kcal

Importância da determinação do teor de vitamina C

Grupo muito vulnerável (lactentes)

Adequada ingestão de vitamina C

Garantia de que estes produtos são apropriados para satisfazer as necessidades nutricionais

Objetivos

- Validar um método de HPLC para a quantificação de vitamina C em alimentos para lactentes e crianças
- Determinar o teor de vitamina C, ácido L-ascórbico e ácido desidroascórbico em sete tipos de fórmulas infantis (4 fórmulas para latentes; 3 fórmulas de transição)
- Comparar os resultados obtidos com os limites mínimo e máximo estabelecidos na legislação
- Estudar a estabilidade da vitamina C presente numa fórmula de transição, sujeita a diferentes condições, durante um período de 4 semanas

Amostragem

Em 2016 foram adquiridas, em grandes superfícies comerciais da região de Lisboa e parafarmácias

4 fórmulas para latentes
(FL)



3 fórmulas de transição
(FT)



Diferentes marcas analisadas
Pelo menos 3 embalagens de cada marca, de
lotes diferentes, sempre que possível



Garantir representatividade

Preparação das amostras



6 colheres de leite em pó



180 mL água quente (40 °C)



Fórmula infantil

Procedimento de extração



4 g de amostra + 12 mL sol. estabilizadora



Agitação (1 min)



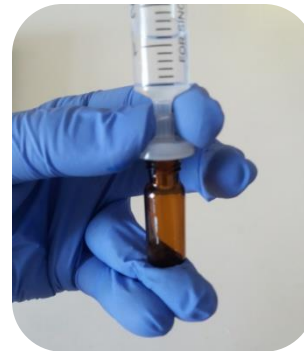
Diluição com fase móvel



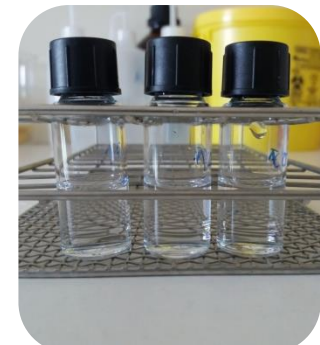
Filtração com papel de filtro



Análise por HPLC



Filtração com filtro de seringa



Adição de TCEP (Reação 30 min)

Condições cromatográficas

Coluna	Coluna analítica Synergi™ Hydro-RP (150 x 4,6 mm d.i., tamanho de partícula de 4,0 µm)
Detetor	Detetor de díodos (DAD)
Fase Movél	Sol. dihidrogenofosfato de amónio 20 mM, pH 3,5 (ajustado com ácido ortofosfórico 85%), contendo ácido metafosfórico 0,015% (p/v)
Temperatura da coluna (°C)	30
Temperatura do <i>autosampler</i> (°C)	4
Fluxo (mL/min)	0,6
Volume de injeção (µL)	20
Tempo de corrida (min)	10
Deteção (nm)	245

Parâmetros de validação

- Método previamente validado para outras matrizes alimentares por *Valente et al. (2014)*
- Validação realizada de acordo com os guias do *Center for Drug Evaluation and Research* e *International Council for Harmonisation*

Parâmetros de Validação

- Seletividade
- Gama de trabalho
- Linearidade
- Limite de deteção (LD)
- Limite de quantificação (LQ)
- Precisão (repetibilidade, precisão intermédia)
- Exatidão

Amostra utilizada para validação



Fórmula de transição



Estudo da estabilidade da vitamina C

Condições estudadas

Embalagem de origem

Amostra em estudo:
Fórmula de transição
(FT2)



Embalagem de plástico

Aberta
Luz
Temperatura ambiente

Fechada
Luz
Temperatura ambiente

Fechada
Escuro
Temperatura ambiente

Embalagem de vidro

Aberta
Luz
Temperatura ambiente

Fechada
Luz
Temperatura ambiente

Fechada
Escuro
Temperatura ambiente



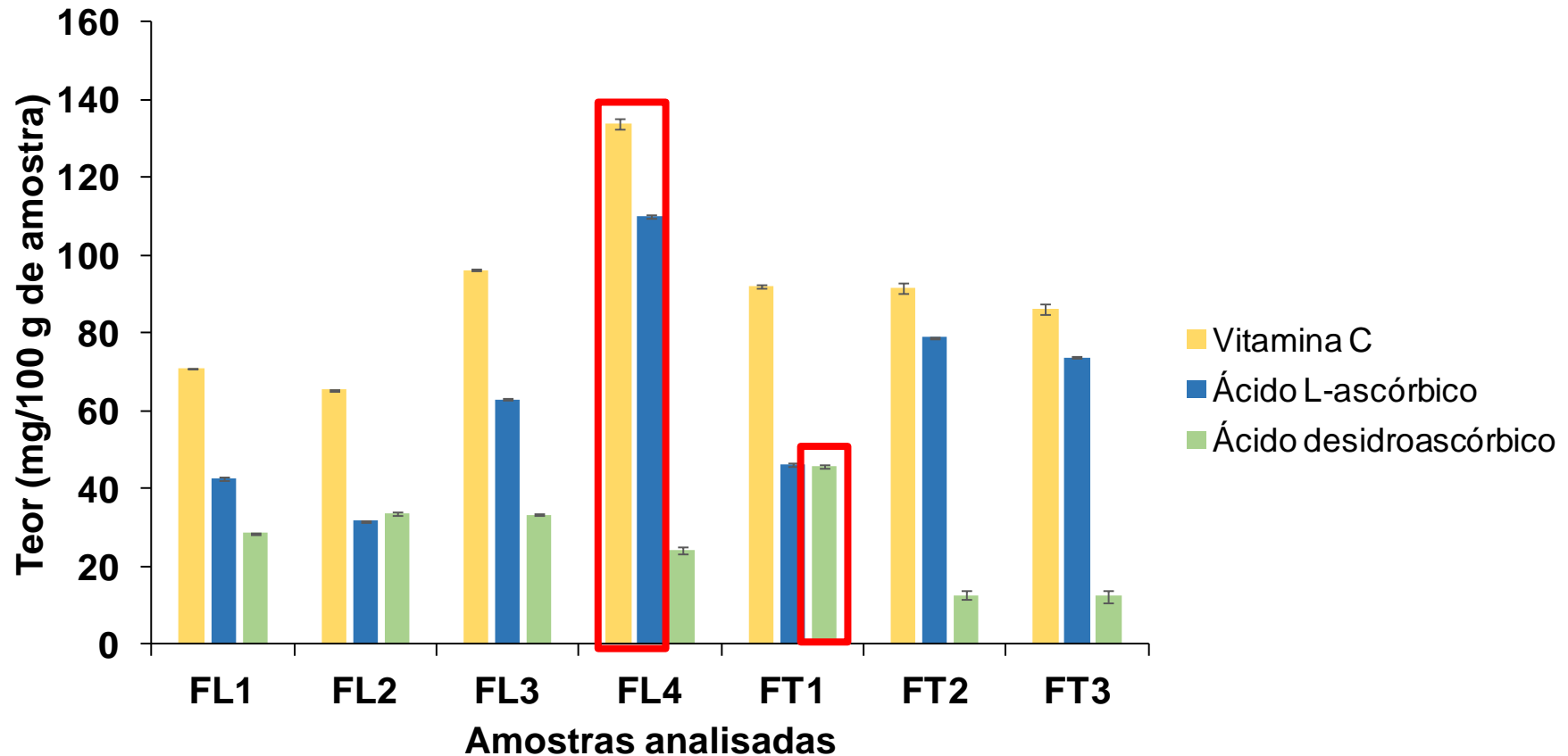
<https://www.chicco.pt/produtos/8058664052226.doseador-de-leite-em-po.papa.pratos-talheres-e-acessorios.html>
<http://apipocamaisdois.blogs.sapo.pt/34070.html>
<https://pt.aliexpress.com/w/wholesale-milk-bag-container.html>

Resultados

- Validação do método

Gama de concentrações ($\mu\text{g/mL}$)	1 - 100
Repetibilidade do equipamento - CV (%)	0,07
LD ($\mu\text{g/mL}$)	0,026
LQ ($\mu\text{g/mL}$)	0,086
Repetibilidade (n=6) - CV (%)	Dia 1 – 0,54 Dia 2 – 1,85 Dia 3 – 1,13
Precisão intermédia (n=18) - CV (%)	4,63
Exatidão - CV (%)	0,62 0,19 0,70

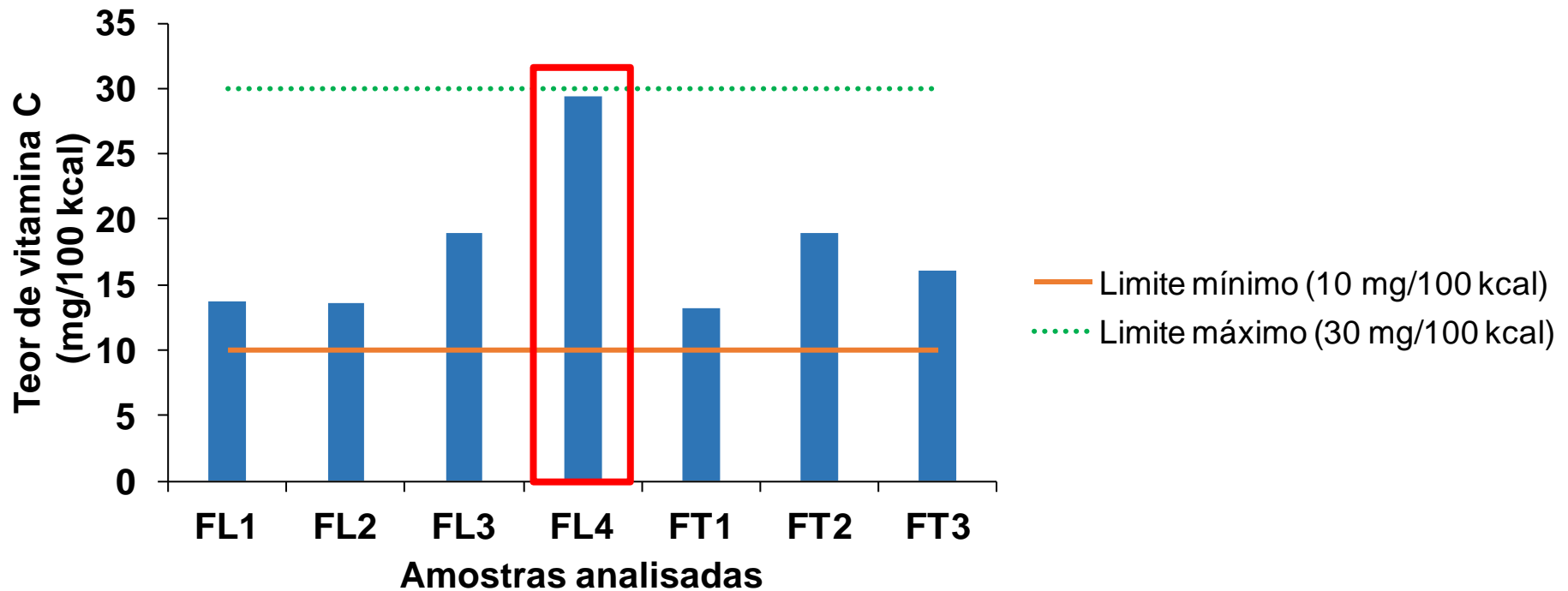
Resultados



FL – Fórmula para lactente

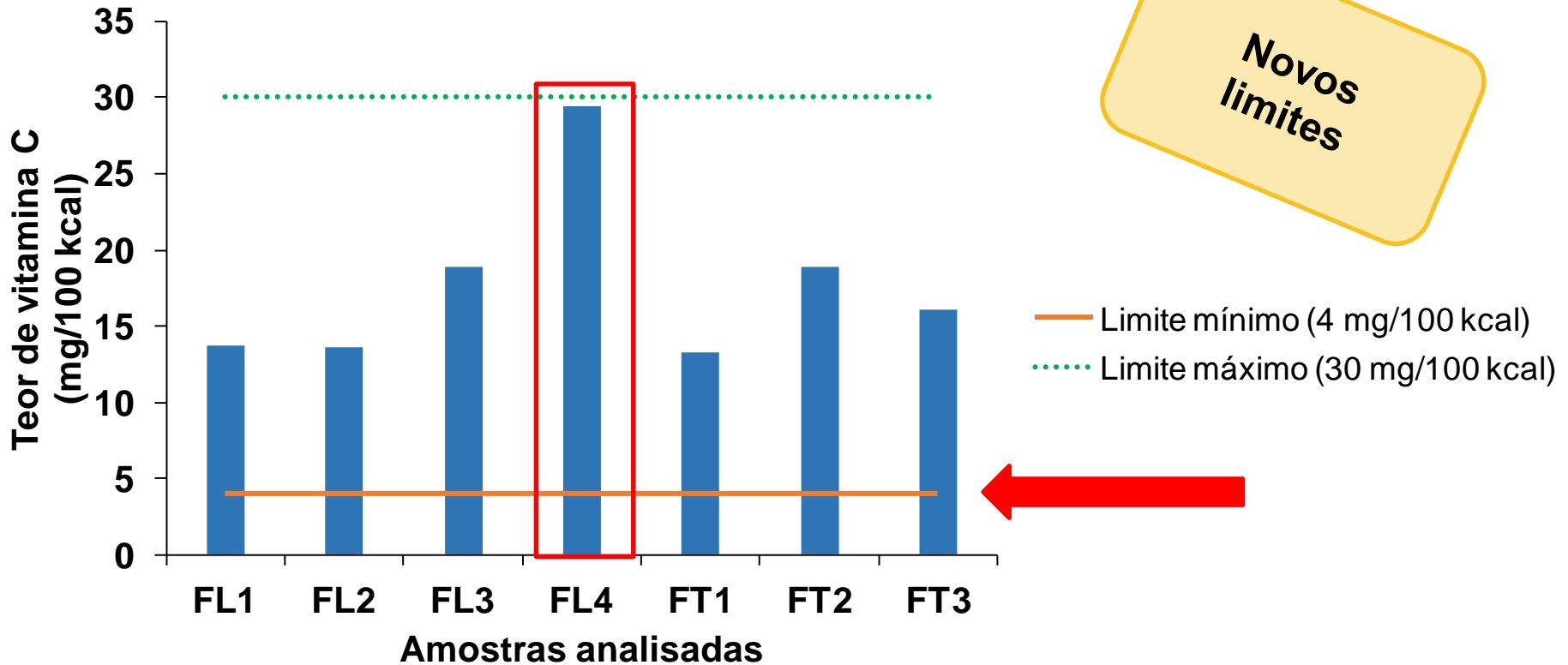
FT – Fórmula de transição

Resultados



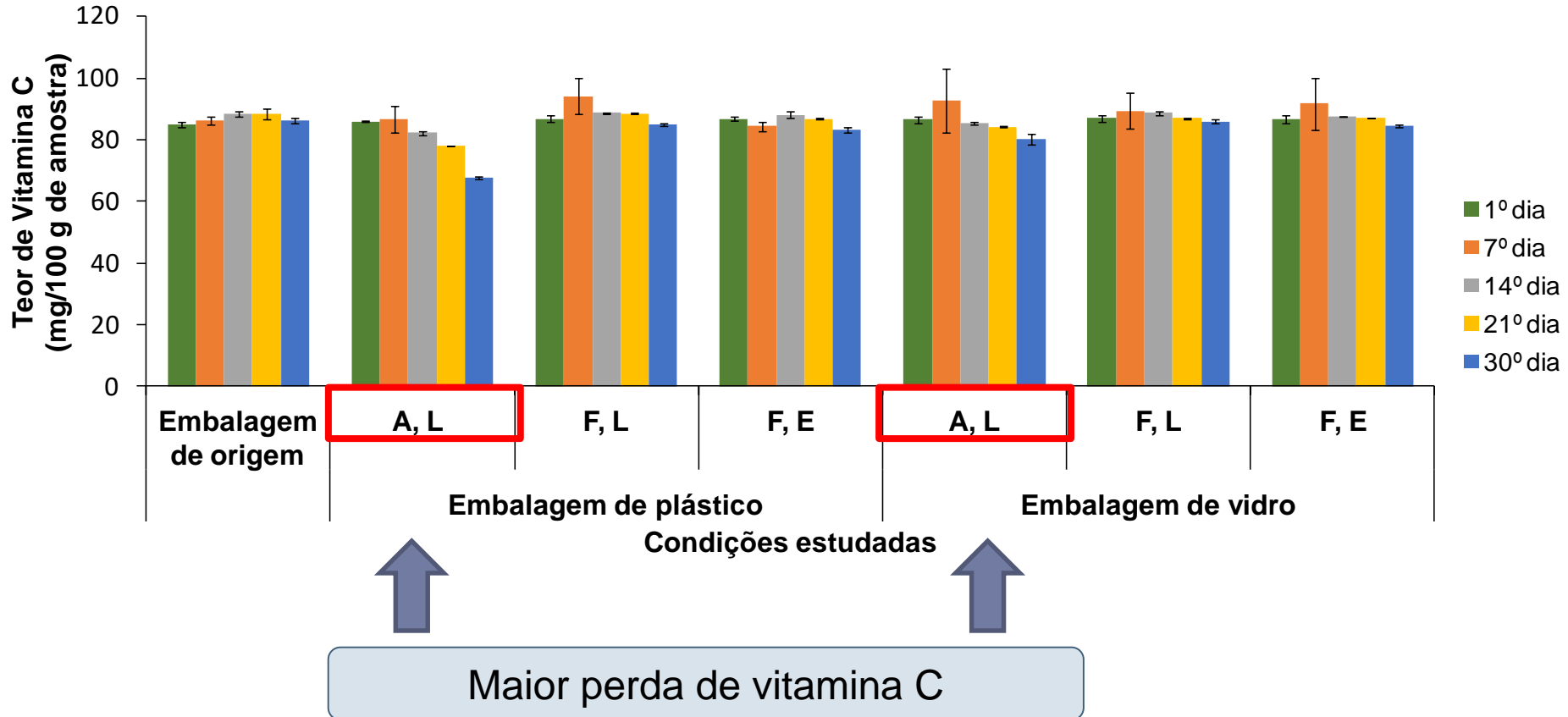
FL – Fórmula para lactente
 FT – Fórmula de transição

Resultados



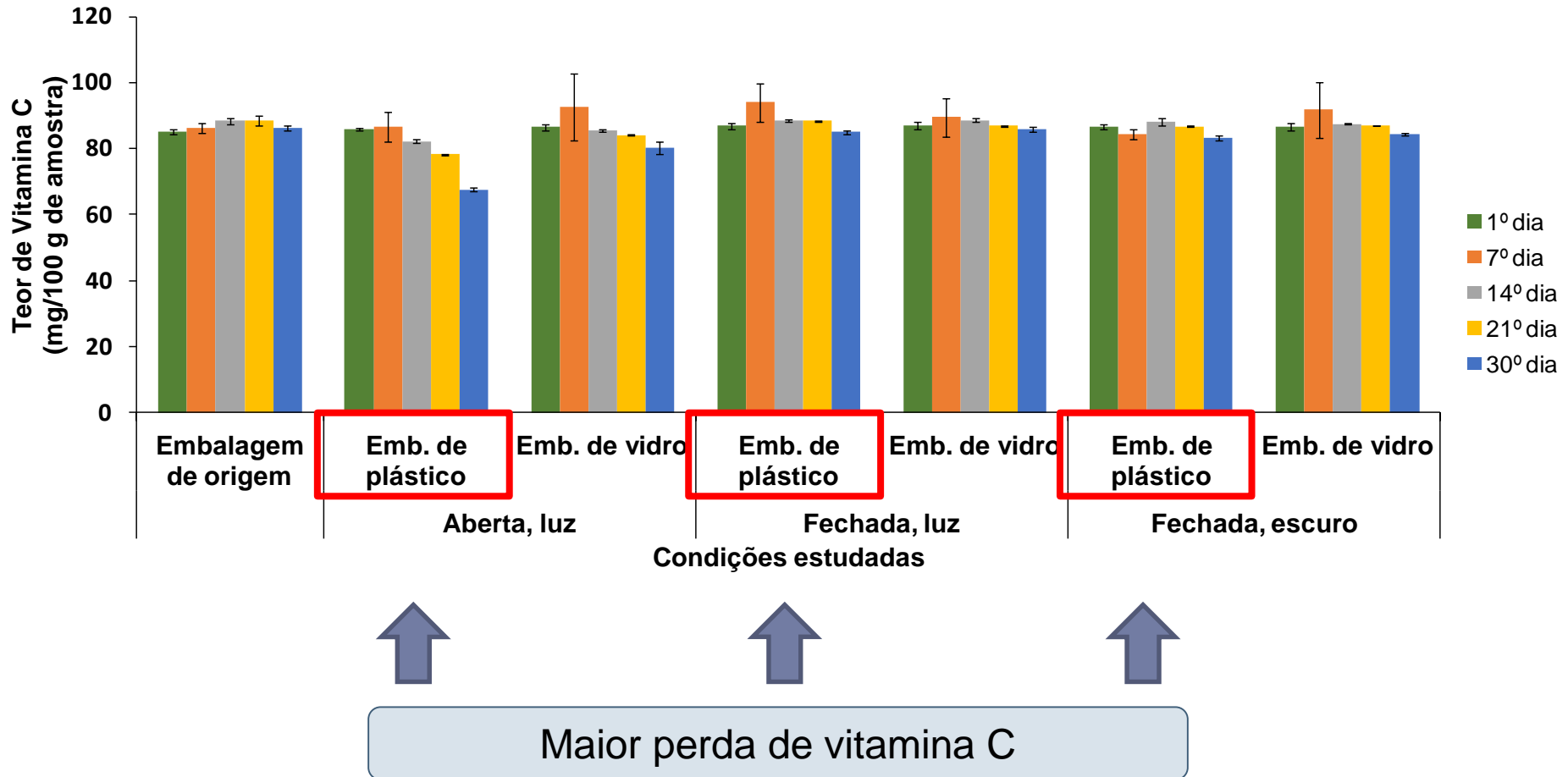
FL – Fórmula para lactente
FT – Fórmula de transição

Resultados/Condições



A – Aberto; F – Fechado; L – Luz; E – Escuro

Resultados/Embalagens



Conclusões

Validação de um método rápido, específico e preciso para a quantificação de vitamina C em fórmulas infantis

Todas as amostras analisadas cumpriam os limites estabelecidos para o teor de vitamina C adicionado

A legislação deste tipo de produtos é de extrema importância

Conclusões

Garantia de uma composição nutricional e ingestão adequada de nutrientes

Condições de armazenamento muito importantes para garantir a qualidade do produto

Modo de armazenamento mais adequado: Manter o leite em pó na embalagem de origem

Muito
obrigada



pela
atenção!

